

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Extendable on-vehicle information system

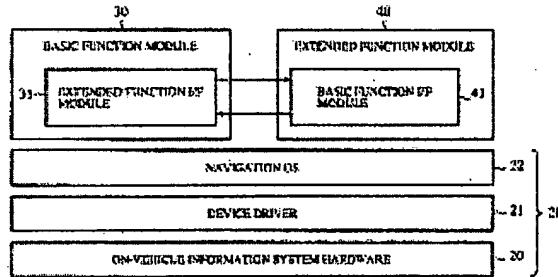
**Patent number:** DE10156053  
**Publication date:** 2002-11-28  
**Inventor:** KANEKO KAZUMA (JP); UEKAWA AKIO (JP); IKEUCHI TOMOYA (JP); UTSUI YOSHIHIKO (JP); YOSHIDA MINORU (JP); SHIMOTANI MITSUO (JP)  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)  
**Classification:**  
- **International:** B60R16/02; G08G1/0968  
- **European:** G01C21/26, G06F9/46R6, G08G1/0962  
**Application number:** DE20011056053 20011115  
**Priority number(s):** JP20010121011 20010419

**Also published as:**  
US6442475 (B1)  
JP2002318702 (I)

Abstract not available for DE10156053

Abstract of correspondent: US6442475

An on-vehicle information system includes extended function interface modules responsible for communication between basic function modules, providing basic information services in an on-vehicle information system, and extended function modules



Data supplied from the [esp@cenet](http://esp@cenet) database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 101 56 053 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
B 60 R 16/02  
// G08G 1/0968

DE 101 56 053 A 1

⑯ Aktenzeichen: 101 56 053.2  
⑯ Anmeldetag: 15. 11. 2001  
⑯ Offenlegungstag: 28. 11. 2002

⑯ Unionspriorität:  
121011/01 19. 04. 2001 JP  
⑯ Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP  
⑯ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

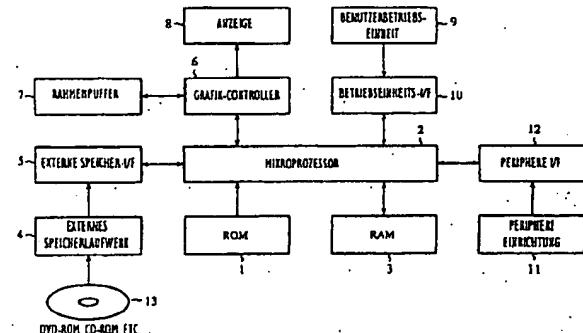
⑯ Erfinder:  
Utsui, Yoshihiko, Tokio/Tokyo, JP; Kaneko, Kazuma, Tokio/Tokyo, JP; Uekawa, Akio, Tokio/Tokyo, JP; Yoshida, Minoru, Tokio/Tokyo, JP; Ikeuchi, Tomoya, Tokio/Tokyo, JP; Shimotani, Mitsuo, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Erweiterbares Fahrzeug-Bordinformationssystem

⑯ Ein Fahrzeug-Bordinformationssystem ist mit erweiterten Funktions-Schnittstellenmodulen versehen, die für eine Kommunikation zwischen Basisfunktionsmodulen, die Basisinformationsdienste in einem Fahrzeug-Bordinformationssystem bereitstellen, und erweiterten Funktionsmodulen verantwortlich sind.



DE 101 56 053 A 1

## Beschreibung

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Fahrzeug-Bordinformationssysteme und, spezifischer, ein Fahrzeug-Bordinformationssystem, das einen Navigationsdienst, ein Hypertext-Browsing und eine digitale Audiowiedergabe etc. ausführt, eine benutzerbezogene Information bietet und eine mühelose Hinzufügung und Löschung dieser Funktionen zulässt.

## 2. Beschreibung des verwandten Sachstandes

[0002] Fig. 15 ist ein Blockdiagramm, das einen Systemaufbau einer Navigationsvorrichtung nach dem verwandten Sachstand zeigt, die beispielsweise in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 11-211489 gezeigt ist. Unter Bezugnahme auf Fig. 15 umfasst das Navigationssystem Navigations-Hardware 50, einen Einrichtungs-Treiber 52, eine Navigations-OS 54, eine Hinzufügungs- und Korrektur-Steuereinheit 54a, eine Basisnavigationsbetriebseinheit 56, eine virtuelle Java-Maschineneinheit 58, eine Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit 60, eine Java-basiertes Applikationsschnittstelle (API), ein Servicemodul 64, eine Navigationsklassenbibliothek 66, eine Java-Diffusions-API 68 und ein Navigationsprogramm API 70.

[0003] Eine Beschreibung wird nun von dem Betrieb gemäß dem verwandten Sachstand gegeben werden.

[0004] Die Navigationshardware 50 schließt einen Mikroprozessor zum Ausführen eines Programms, ein Aufzeichnungsmedium, wie etwa eine CD-ROM, die Karten und Programme speichert, und eine Leseeinrichtung zum Lesen von dem Aufzeichnungsmedium ein. Die Navigationshardware 50 wird von dem Einrichtungstreiber 52 gesteuert. Die Basis-Navigationseinheit 56 ist in einer Schicht oberhalb der Navigations-OS 54 angeordnet. Die Basis-Navigationseinheit 56 führt Basisoperationen einer Navigation, wie etwa eine gegenwärtige Positionsberechnung und eine Routenberechnung durch. Die Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit 60, die in Java geschrieben ist, wird von der virtuellen Java-Maschineneinheit 58 übersetzt und ausgeführt. Die Basis-Java-API ist zwischen der virtuellen Java-Maschineneinheit 58 und der Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit 60 angeordnet. Ein Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit, das in dem Basis-Navigationsbetrieb nicht eingeschlossen ist, ist als ein erweitertes Programm bezeichnet und wird in das Basisystem von einer CD-ROM (nicht gezeigt) eingebaut. Wenn ein erweiterter AP-Code für eine Navigation, die auf den Basis-Navigationsbetrieb bezogen ist, erzeugt wird, während das Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit ausgeführt wird, wird der Code wie folgt verarbeitet.

[0005] Eine Bestimmung wird ausgeführt, ob der Steuercode, der in dem Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit erzeugt wird, ein erweiterter API-Code für eine Navigation ist. Wenn bestimmt wird, dass der Steuercode ein erweiterter API-Code für eine Navigation ist, modifiziert eine Serviceeinheit, die das Servicemodul 64 umfasst, den erweiterten API-Code für eine Zuführung zu der Basis-Navigationsbetriebseinheit 56, wobei der Basisbetrieb in Übereinstimmung mit dem modifizierten Code ausgeführt wird.

[0006] In dem oben beschriebenen Aufbau der Navigationsvorrichtung nach dem verwandten Sachstand ist es notwendig, das Servicemodul 64 mit erweiterten API-Codes für eine Navigation zu versehen, von welchen erwartet wird, dass sie verwendet werden, ungeachtet dessen, ob individu-

elle Fahrzeug-Multimediacomponente sie benutzen werden oder nicht. Es ist auch notwendig, Serviceeinheiten und Navigations-Programm-APIs entsprechend der erweiterten Codes bereitzustellen. Folglich wird die Größe des Servicemoduls 64 erhöht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Zuverlässigkeit und das Ansprechverhalten des Systems leiden und die anfängliche Auslegung des Systems relativ hohe Kosten erfordert.

[0007] Weiter ist es, um neue erweiterte AP-Codes, die der Hinzufügung neuer Funktionen zu der Basis-Navigationsbetriebseinheit 56 oder zu der Fahrzeug-Multimediacomponenteinheit 60 zugeordnet sind, notwendig, die Gesamtheit des Servicemoduls 64 zu aktualisieren. Deswegen ist ein Aktualisieren des Servicemoduls 64 nicht als eine einfache Aufgabe durchzuführen.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Dementsprechend besteht eine allgemeine Aufgabe der Erfindung darin, ein Fahrzeug-Bordinformationssystem bereitzustellen, in welchem die oben erwähnten Probleme beseitigt sind.

[0009] Eine weitere und spezifischere Aufgabe besteht darin, ein Fahrzeug-Bordinformationssystem bereitzustellen, in welchem der Maßstab von Modulen, die zusätzlich installiert werden, verringert wird, die Zuverlässigkeit des Systems verbessert wird, und das anfängliche Auslegen erleichtert wird, indem erweiterte Funktionen, die einem Zusammenwirken unterworfen sind, optimal definiert werden, und durch ein Bereitstellen von Funktionsmodulen, die Schnittstellen zu Modulen bilden, die notwendig sind, eine Zusammenwirkung zwischen der Basisfunktion und der erweiterten Funktion zu verwirklichen.

[0010] Noch eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Fahrzeug-Bordinformationssystem bereitzustellen, in welchem eine Hinzufügung von Funktionen und eine Schritt-für-Schritt-Entwicklung der Funktion erleichtert wird.

[0011] Die zuvor erwähnten Aufgaben können durch ein Fahrzeug-Bordinformationssystem gelöst werden, umfassend: eine Plattformeinheit einschließlich Hardware, eine Basissoftware zum Steuern und Verwalten der Hardware und zum Ausführen eines Programms; ein Basisfunktionsmodul, das zu der gleichen Zeit gestartet wird wie die Plattform gestartet wird und mit Programmen versehen ist, die grundlegende Fahrzeug-Bordinformationsservice bieten; ein erweitertes Funktionsmodul, das in die Plattform, falls erforderlich, eingebaut ist, und mit Programmen versehen ist, die erweiterte Fahrzeug-Bordinformationsservice bieten, wobei das Basisfunktionsmodul mit einem erweiterten Funktions-Schnittstellenmodul zum Austauschen von Information und Befehlen mit dem erweiterten Funktionsmodul versehen ist, das erweiterte Funktionsmodul mit einem Basisfunktions-Schnittstellenmodul zum Austauschen von Information und Befehlen mit dem Basisfunktionsmodul versehen ist, das erweiterte Funktionsmodul und das Basisfunktionsmodul eine Information für ein Zusammenwirken über eines oder beide des Basisfunktions-Schnittstellenmoduls und des erweiterten Funktions-Schnittstellenmoduls austauschen.

[0012] Das erweiterte Funktionsmodul kann umfassen: eine virtuelle Plattform, die in die Plattformeinheit eingebaut ist; und eine erweiterte Funktionsanwendung, die in der virtuellen Plattform übersetzt und ausgeführt wird, und in einer Sprache geschrieben ist, die nicht abhängig von der Plattformeinheit ist; und das Basisfunktions-Schnittstellenmodul kann in der erweiterten Funktionsanwendung bereitgestellt werden.

[0013] Die virtuelle Plattform kann eine virtuelle Java-

Maschine sein, wobei die erweiterte Funktionsanwendung in Java geschrieben sein kann, und das Basisfunktions-Schnittstellenmodul und das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul können miteinander in Übereinstimmung mit der Java-Quellschnittstelle kommunizieren.

[0014] Das Basisfunktionsmodul kann eine Vielzahl von Basisfunktions-Untermodulen und das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul umfassen, und das Basisfunktions-Untermodul oder das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul können mit einer Kommunikationsspezifikations-Definitionseinheit versehen sein, die eine Spezifikation für eine Kommunikation mit anderen Modulen definiert, mit welchen eine Kommunikation erforderlich ist.

[0015] Das Basisfunktions-Schnittstellenmodul, das in dem erweiterten Funktionsanwendungsmodul eingeschlossen ist, kann mit Basisfunktions-Schnittstellenmodulen versehen sein, die für Basisfunktions-Untermodule angepasst sind, mit welchen eine Kommunikation bei einem Ausführen einer erweiterten Funktion erforderlich ist, so dass eine Funktion des Basisfunktions-Untermoduls über das Basisfunktions-Schnittstellenmodul verwendet wird.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Andere Aufgaben und weitere Merkmale der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung offensichtlich werden, wenn sie in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen gelesen wird.

[0017] In den Zeichnungen zeigen:

[0018] Fig. 1 ein Blockdiagramm, das einen Hardware-Aufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] Fig. 2 einen Mehrschichtaufbau des Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß der ersten Ausführungsform;

[0020] Fig. 3 ein Flussdiagramm, das einen Betrieb zeigt, der sich auf eine Auswahl eines zugeführten Informationsdienstes gemäß der ersten Ausführungsform bezieht;

[0021] Fig. 4 ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebs zeigt, der sich auf einen Navigationsdienst gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezieht;

[0022] Fig. 5 ein Flussdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebs zeigt, der sich auf einen Musikwiedergabedienst gemäß der ersten Ausführungsform bezieht;

[0023] Fig. 6 eine Zusammenwirkung eines erweiterten Funktionsmoduls und eines Basisfunktionsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform;

[0024] Fig. 7 einen Mehrschichtaufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0025] Fig. 8 eine Zusammenwirkung zwischen einem erweiterten Funktionsmodul und einem Basisfunktionsmodul gemäß der zweiten Ausführungsform;

[0026] Fig. 9 einen Mehrschichtaufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0027] Fig. 10 eine Zusammenwirkung zwischen einem erweiterten Funktionsmodul und einem Basisfunktionsmodul gemäß der dritten Ausführungsform;

[0028] Fig. 11 ein Blockdiagramm, das einen Aufbau eines Basisfunktionsmoduls gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] Fig. 12 eine Spezifikation einer Kommunikation zwischen Modulen gemäß der vierten Ausführungsform;

[0030] Fig. 13 eine Zusammenwirkung zwischen einem erweiterten Funktions-Schnittstellenmodul und einem Ba-

sisfunktions-Schnittstellenmodul gemäß der vierten Ausführungsform;

[0031] Fig. 14 eine Zusammenwirkung zwischen einem erweiterten Funktionsmodul und einem Basisfunktionsmodul gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0032] Fig. 15 einen Mehrschichtaufbau der Navigationsvorrichtung gemäß dem verwandten Sachstand.

#### 10 BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

##### Erste Ausführungsform

15 [0033] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das einen Hardware-Aufbau einer Fahrzeug-Bordmultimediasvorrichtung (Fahrzeug-Bordinformationssystem) gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt. Unter Bezugnahme auf Fig. 1 umfasst die Fahrzeug-Bordmultimediasvorrichtung einen

20 ROM 1, der Programme einschließlich eines Basisfunktionsmoduls und eines erweiterten Funktionsmoduls speichert, einen Mikroprozessor 2 zum Ausführen von Programmen einschließlich des Basisfunktionsmoduls und des erweiterten Funktionsmoduls, und einen RAM 3 zum vorübergehenden Speichern von Programmen und Daten, während ein Programm wie etwa das Basisfunktionsmodul und das erweiterte Funktionsmodul ausgeführt wird. Ein externes Speicherlaufwerk 4 greift auf ein externes Speichermedium, wie etwa einen DVD/ROM oder einen CD/ROM, zu,

25 um so Daten zu lesen, eine externe Speicherschnittstelle (I/F) ist für einen Austausch von Daten zwischen dem externen Speicherlaufwerk 4 und dem Mikroprozessor 2 verantwortlich. Ein Grafikcontroller 6 speichert Bilddaten in einem Rahmenpuffer 7 in Übereinstimmung mit Bildverarbeitungsanweisungen von dem Mikroprozessor 2, um so ein Bild entsprechend der Bilddaten auf einer Anzeige 8, wie etwa einer Flüssigkristallanzeige, zu zeichnen. Eine Benutzerbetriebseinheit 9 ist durch einen entfernten Controller oder Schalter implementiert. Eine Betriebseinheits-Schnittstelle 10 ist für einen Austausch von Daten zwischen der Benutzerbetriebseinheit 9 und dem Mikroprozessor 2 verantwortlich. Eine Peripherieeinrichtung 11 kann eine Autonavigationseinrichtung, die mit Fahrzeuggeschwindigkeitspulsen und Gyro-Einrichtungen betrieben wird, einen Satz von

30 Verstärkern und einen Lautsprecher für eine sprachgestützte Führung und eine Musikwiedergabe einschließen. Spezifischer kann ein GPS-Empfänger zum Erfassen einer Fahrzeugpositionsinformation, eine Gyro-Einrichtung zum Erfassen der Orientierung des Fahrzeugs, ein Fahrzeug-Puls-

35 sensor zum Erfassen einer Information über die Fahrzeuggeschwindigkeit, ein Lautsprecher und eine Treiberschaltung zum Ausgeben einer sprachgestützten Führung, ein FM-Multiplex-Rundfunkempfänger zum Kommunizieren mit einer externen Infrastruktur, ein Funkbaken-/optischer Baken-Empfänger und ein tragbares Telefon bereitgestellt sein. Eine peripherie Schnittstelle (I/F) ist verantwortlich für einen

40 Austausch von Daten zwischen der Peripherieeinrichtung 11 und dem Mikroprozessor 2. Ein externes Speichermedium 13 speichert eine feste Datenbasis, wie etwa Karten, Punkte von Interesse (POI), etc. Das externe Speichermedium kann ein DVD-ROM, ein CD-ROM oder eine Speicherkarte sein. Es ist auch möglich, Harddisks als einen externen Speicher zu verwenden.

45 [0034] Die Programme einschließlich des Basisfunktionsmoduls und des erweiterten Funktionsmoduls können in einem Aufzeichnungsmedium, wie etwa einem DVD-ROM anstelle des ROM 1 gespeichert werden, so dass das Programm von dem externen Speichermedium gelesen wird.

50 Eine peripherie Schnittstelle (I/F) ist verantwortlich für einen Austausch von Daten zwischen der Peripherieeinrichtung 11 und dem Mikroprozessor 2. Ein externes Speichermedium 13 speichert eine feste Datenbasis, wie etwa Karten, Punkte von Interesse (POI), etc. Das externe Speichermedium kann ein DVD-ROM, ein CD-ROM oder eine Speicherkarte sein. Es ist auch möglich, Harddisks als einen externen Speicher zu verwenden.

55 [0035] Die Programme einschließlich des Basisfunktionsmoduls und des erweiterten Funktionsmoduls können in einem Aufzeichnungsmedium, wie etwa einem DVD-ROM anstelle des ROM 1 gespeichert werden, so dass das Programm von dem externen Speichermedium gelesen wird.

Alternativ kann der ROM nur das Basisfunktionsmodul speichern, und die erweiterten Funktionsanwendungen können in dem externen Speichermedium 13 gespeichert werden, so dass die Anwendung gelesen wird, wenn es erforderlich ist.

[0035] Fig. 2 zeigt einen Mehrschichtaufbau des Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß der ersten Ausführungsform. Unter Bezugnahme auf Fig. 2 schließt das Fahrzeug-Bordinformationssystem eine Fahrzeug-Bordinformationssystem-Hardware 20, einen Einrichtungstreiber 21 zum Steuern der Fahrzeug-Bordinformationssystem-Hardware 20, eine Navigations-OS 22 zum Verwalten und Steuern der Fahrzeug-Bordinformationssystem-Hardware 20 unter Verwendung des Einrichtungstreibers 21 ein, wodurch eine Betriebsumgebung für Module (später beschrieben) bereitgestellt wird und Programme ausgeführt werden. Die Fahrzeug-Bordinformationssystem-Hardware 20, der Einrichtungstreiber 21 und die Navigations-OS 22 bilden eine Plattformeinheit 200.

[0036] Ein Basisfunktionsmodul 300 ist unter Verwendung von Quellen-Codes programmiert, die von der Navigations-OS 22 abhängen. Das Basisfunktionsmodul 30 berechnet eine gegenwärtige Fahrzeugposition und eine Zielroute auf der Grundlage von Information, die von der Fahrzeug-Bordinformations-Hardware 20 über den Einrichtungstreiber 22 wiedergewonnen werden. Außerdem stellt das Basisfunktionsmodul 30 über den Einrichtungstreiber 21 einer Anzeigeeinheit (nicht gezeigt) oder einem Lautsprecher (nicht gezeigt) ein Signal bereit, die in der Fahrzeug-Bordinformations-Hardware 20 bereitgestellt sind, um so eine Anzeige und eine Wiedergabe einer sprachgestützten Führung bereitzustellen. Das Fahrzeug-Bordinformationssystem wird mit dem Basisfunktionsmodul 30 ausgeliefert, das in Quellen-Codes geschrieben ist, die für den Mikroprozessor und die Navigations-OS 22 ausgelegt sind, und ist in dem ROM 1 gespeichert, um so einen Hochgeschwindigkeitsbetrieb der wesentlichen Funktionen des Fahrzeug-Bordinformationssystems sicherzustellen. Alternativ kann das Basisfunktionsmodul 30 in dem externen Speichermedium 13, wie etwa einem DVD-ROM oder einem CD-ROM gespeichert sein, und wird für eine Verwendung in einen elektrisch wieder beschreibbaren Flash-Speicher bei einem Hochfahren oder zu einem vorbestimmten Zeitpunkt nach einem Hochfahren geschrieben.

[0037] Ein erweitertes Funktionsmodul 40 ist in Quellen-Codes geschrieben, die für den Mikroprozessor 2 und die Navigations-OS 22 ausgelegt sind, und ist in dem ROM 1 gespeichert. Da das erweiterte Funktionsmodul 40 Funktionen bereitstellt, die nicht in dem Basisfunktionsmodul 30 eingeschlossen sind, wird es in dem RAM 3, wenn erforderlich, geladen und von dort gestartet. Alternativ kann nur das Basisfunktionsmodul 30 in dem ROM 1 gespeichert werden. Das erweiterte Funktionsmodul 40 kann in dem erweiterten Speichermedium 13 gespeichert werden, um so in dem RAM 3 geladen zu werden, wenn es erforderlich ist.

[0038] Ein erweitertes Funktions-Schnittstellenmodul 31 ist in dem Basisfunktionsmodul 30 eingeschlossen. Das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 31 umfasst Bibliotheken, die Schnittstellen definieren, die es zulassen, dass das Basisfunktionsmodul 30 das erweiterte Funktionsmodul 40 verwendet.

[0039] Ein Basisfunktions-Schnittstellenmodul 41 ist in dem erweiterten Funktionsmodul 40 eingeschlossen und wird in den RAM 3 gleichzeitig mit dem erweiterten Funktionsmodul 40 geladen. Das Basisfunktionsmodul 41 umfasst Bibliotheken, die Schnittstellen definieren, die es zu lassen, dass das erweiterte Funktionsmodul 40 auf das Basisfunktionsmodul 30 zugreift.

[0040] Eine Beschreibung des Betriebs gemäß der ersten Ausführungsform wird nun gegeben werden.

[0041] Das Basisfunktionsmodul 30 stellt grundlegende Fahrzeug-Bordinformationsdienste, wie etwa einen Navigationsdienst und eine normale Audio-CD-Wiedergabe, bereit. Eine Beschreibung wird untenstehend gegeben werden, wie ein Typ eines Dienstes zu einem anderen Typ eines Dienstes gemäß dem Typ eines Mediums umgeschaltet wird.

[0042] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 wird, wenn das Basisfunktionsmodul nach einem Einschalten gestartet wird, eine Bestimmung in einem Schritt ST1 bezüglich des Typs des externen Speichermediums 13, das in das externe Speicherlaufwerk 4 eingeführt ist, ausgeführt. Wenn bestimmt wird, dass das eingeführte externe Speichermedium 13 eine Navigations-CD ist, wird der Navigationsdienst in einem Schritt ST2 gestartet. Wenn beispielsweise eine Musik-CD eingeführt ist, wird der Musikwiedergabedienst in einem Schritt ST3 gestartet. Wenn der Dienst gestartet ist, wird ein Austausch des externen Speichermediums 13 durch das externe Speicherlaufwerk 4 erfasst, so dass die Bestimmung in dem Schritt ST1 wiederholt wird.

[0043] Der Basisbetrieb zum Ausführen des Navigationsdienstes nach dem Schritt ST2 wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben werden.

25 [0044] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 wird, wenn der Navigationsdienst gestartet ist, ein Positionssignal von einem GPS-Empfänger (nicht gezeigt), der mit der Peripherieeinrichtung 11 verbunden ist, in einem Schritt ST10 von dem Mikroprozessor 2 über die periphere Schnittstelle 12 empfangen. Das Positionssignal, das von dem Mikroprozessor 2 empfangen wird, wird in eine Information (Höhe und Länge) des Fahrzeugortes konvertiert. In einem Schritt ST11 wird das externe Speicherlaufwerk 4 über die externe Speicher-IF 5 getrieben, um so Daten einer Karte, die die Position des Fahrzeuges zeigt, aus dem externen Speichermedium zu lesen. Die so gelesenen Daten werden in einem vorbestimmten Bereich in dem RAM 3 gespeichert. In einem Schritt ST21 werden die so gelesenen Daten gemäß eines vorbestimmten Algorithmus in ein Format konvertiert, 40 das von dem Grafik-Controller 6 benötigt wird, so dass die Karte angezeigt wird. In einem Schritt ST13 werden die grafischen Daten, die die Fahrzeugposition anzeigen, in ähnlicher Weise erzeugt. Die Anzeigedaten werden in einem Schritt ST14 erzeugt und in den Rahmenruffern 7 übertragen.

45 Schritt ST14 erzeugt und zu dem Rahmenpuffer 7 übertragen. In einem Schritt ST15 wird eine Anzeigeanweisung ausgeführt, so dass der Grafik-Controller 6 die Anzeigedaten, die in dem Rahmenpuffer 7 gespeichert sind, in Videodaten zu vorbestimmten Intervallen konvertiert, so dass die Videodaten von der Anzeige 8 für eine Anzeige des Bildes 50 empfangen werden. Gemäß des oben beschriebenen Aufbaus wird der Kartenanzeige-Navigationsdienst, der fortwährend eine Anzeige einer Karte um das Fahrzeug herum auf der Anzeige 8 anzeigt, einem Fahrer bereitgestellt.

[0045] Unter Bezugnahme auf Fig. 5 wird nun eine Beschreibung des Betriebs gegeben werden, der ausgeführt wird, wenn der Musikwiedergabedienst in dem Schritt ST13 der Fig. 3 gestartet wird.

[0046] Wenn der Musikwiedergabedienst gestartet wird, wird dem Benutzer eine Anzeige der Anzahl von Spuren 60 und wiedergebbarer Zeit präsentiert. Eine Benutzerschnittstelle (UI), die es zulässt, dass der Benutzer eine gewünschte Spur wählt, wird erzeugt und in einem Schritt ST20 angezeigt. Die gesamte Liste gespeicherter Musikspuren wird in dem Schritt ST21 gelesen und in der UI angezeigt. In einem Schritt ST22 wird, wenn der Benutzer eine wiederzugebende Spur unter Verwendung der Eingabeeinrichtung 65 (nicht gezeigt) bezeichnet, eine Bestimmung bezüglich des Formats der bezeichneten Spur ausgeführt. Wenn in einem

Schritt ST23 bestimmt wird, dass die Musik in einem Musik-CD-Format (CD-Audio) aufgezeichnet ist, werden die Spurendaten in einem Schritt ST24 gelesen. In einem Schritt ST25 werden die Daten einem DA-Konverter (nicht gezeigt) der peripheren Schnittstelle 12 präsentiert. Die präsentierten Daten werden über einen Audioverstärker und einen Lautsprecher (nicht gezeigt) wiedergegeben, die in der Peripherieeinrichtung 11 bereitgestellt sind.

[0047] Oben beschrieben ist der Betrieb, der von dem Basisbetriebsmodul durchgeführt wird. Nachstehend wird die Funktion eines Wiedergebens des erweiterten Formats von Musikdaten als ein Beispiel des Betriebs, der von dem erweiterten Funktionsmodul durchgeführt wird, beschrieben werden. Wenn in dem Schritt ST23 der Fig. 5 bestimmt wird, dass die Musik in einem anderen Format als dem CD-Audio-Format aufgezeichnet ist, d. h. in einem Format, das beispielsweise Musik komprimiert, ist es notwendig, den Mikroprozessor 2 dazu zu veranlassen, die Daten durch eine Berechnung zu expandieren. Heutzutage werden Kompressionsformate mit zunehmend besserem Betriebsverhalten fortlaufend entwickelt, so dass es notwendig ist, das Erweiterungsprogramm zu aktualisieren, und das erweiterte Funktionsmodul, das zu einer derartigen Aktualisierung in der Lage ist, das in einem Schritt ST26 zu starten ist, zu starten.

[0048] Unter Bezugnahme auf Fig. 6 wird nun eine Beschreibung einer Zusammenwirkung zwischen dem Basisfunktionsmodul und dem erweiterten Funktionsmodul gegeben werden. Wenn durch den Musikwiedergabedienst in dem Basisfunktionsmodul 30 (ST23) bestimmt wird, dass die Musik in einem anderen Format als dem CD-Audio-Format aufgezeichnet ist, wird das erweiterte Funktionsmodul in einem Schritt ST26 in Fig. 5 gestartet. Unter Bezugnahme auf Fig. 6 wird ein Formattyp in einem Schritt ST30 in einer erweiterten Funktionsvalidierungsschnittstelle gesetzt, die in dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 bereitgestellt ist, um so eine Schnittstellenfunktion aufzurufen. Die erweiterte Funktionsvalidierungsschnittstelle plaziert eine Anfrage mit einer Erweiterungsfunktions-Validierungseinheit in das erweiterte Funktionsmodul 40, um zu bestimmen, ob das Format verarbeitet werden kann, indem ein Verfahren einer Interprozess/Intermodul-Kommunikation, wie etwa einer Befehls-Ereignis-Benachrichtigung, verwendet wird. In einem Schritt ST40 antwortet die erweiterte Funktionsvalidierungseinheit durch ein Anzeigen, ob das Format in dem erweiterten Funktionsmodul 40 verarbeitet werden kann. Wenn eine Antwort, die anzeigt, dass das Format verarbeitet werden kann, in dem Schritt ST40 zurückgegeben wird, wird eine Benachrichtigung zwischen dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 und dem erweiterten Funktionsmodul 40 über eine erweiterte Funktionsaktivierungsschnittstelle durchgeführt, um so ein Musikerweiterungsprogramm zu starten. Wenn eine Antwort, die anzeigt, dass das Format nicht verarbeitet werden kann, in dem Schritt ST40 empfangen wird, wird eine zugeordnete Nachricht, die anzeigt, dass das Format nicht verarbeitet werden kann, in der UI angezeigt.

[0049] Wenn das Erweiterungsprogramm in einem Schritt ST31 gestartet wird, wird eine Anfrage nach Musikdaten in einem Schritt ST41 gegeben. Spezifischer wird eine Anfrage zum Erlangen von Musikdaten zu der externen Speicherschnittstelle ausgegeben, die in dem Basisfunktions-Schnittstellenmodul 41 in dem erweiterten Funktionsmodul 40 bereitgestellt ist. In einem Schritt ST42 verwendet die externe Speicherschnittstelle eine Benachrichtigung, um einen externen Speicher-Controller in dem Basisfunktionsmodul 30 über Funktionsadressen und Information, wie etwa Parameter, die während der Steuerung einzustellen sind, zu informieren. In einem Schritt ST32 erlangt der externe Spei-

cher-Controller Musikdaten von dem externen Speicherlaufwerk (nicht gezeigt) auf der Grundlage der empfangenen Information. Die erlangten Musikdaten werden in einen Musikdatenpuffer, der in dem erweiterten Funktions-Schnittmodul 41 definiert ist, gesetzt. In einem Schritt ST43 erweitert eine Musikdatenerweiterungseinheit 156 in dem erweiterten Funktionsmodul 40 die so gesetzten Musikdaten. Die für eine Wiedergabe so erweiterten Daten werden in einem Schritt ST44 zu einer Datenzulieferungseinheit in dem Basisfunktionsmodul 30 über eine Datenzulieferungsschnittstelle, die in dem Basisfunktionsmodul 41 definiert ist, übertragen. In einem Schritt ST34 wird die Musik wie eine gewöhnliche CD-Audio über einen Verstärker und einen Lautsprecher (nicht gezeigt) über die periphere Schnittstelle 12 für eine Musikwiedergabe abgespielt.

[0050] Somit ist gemäß der ersten Ausführungsform ein Schnittstellenmodul für einen Wechselbetrieb der Basisfunktion und der erweiterten Funktion in sowohl dem Basisfunktionsmodul als auch dem erweiterten Funktionsmodul bereitgestellt. Nur jene Schnittstellen, die für eine Zusammenwirkung, die von den Modulen gefordert wird, notwendig sind, sind bereitgestellt, so dass die gesamte Modulgröße verringert wird, und die Zuverlässigkeit des gesamten Systems verbessert wird. Andere Vorteile schließen eine verbesserte Qualität eines Ansprechverhaltens, einer Vereinfachung einer anfänglichen Auslegung und eine Verringerung in Kosten ein. Es ist auch möglich, erweiterte Funktionsanwendungen unabhängig von den Basisfunktionen zu entwickeln und zu installieren. Wenn die vorhandenen Abschnitte aktualisiert werden, wird die Anzahl von Schritten zum Aufbauen des gesamten Systems verringert. Dementsprechend sind Vorteile hinsichtlich der Entwicklungskosten und der Länge einer Zeit, die für eine Entwicklung erforderlich ist, bereitgestellt.

## Zweite Ausführungsform

[0051] Fig. 7 zeigt einen Mehrschichtaufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 7 sind die Elemente 20-31 und 200 die gleichen wie die entsprechenden Elemente der ersten Ausführungsform, so dass die Beschreibung davon weggelassen wird. Das erweiterte Funktionsmodul 40 für eine Erweiterung von Funktionen umfasst im Wesentlichen eine virtuelle Plattform 42 und eine erweiterte Funktionsanwendung, die für eine aktuelle Verarbeitung verantwortlich ist. Die erweiterte Funktionsanwendung 43 weist das Basisfunktions-Schnittstellenmodul 41 auf, das darin definiert ist.

[0052] Das erweiterte Funktionsmodul 40 der ersten Ausführungsform ist in Anwendungs-Codes, die von der Navigations-OS 22 abhängig sind, geschrieben. In der zweiten Ausführungsform umfasst das erweiterte Funktionsmodul 40 die virtuelle Plattform 42, die auf der Navigations-OS 22 betrieben wird, und die erweiterte Funktionsanwendung 43 ist in Anwendungs-Codes geschrieben, die für die virtuelle Plattform 42 ausgelegt sind, aber unabhängig von dem Typ der Navigations-OS 22 sind.

[0053] Die virtuelle Plattform 42 kann integral mit dem erweiterten Funktionsmodul 40 sein, und in dem erweiterten Speichermedium 13 aufgezeichnet sein, und in den RAM 3, wenn erforderlich, eingelesen werden. Alternativ kann die virtuelle Plattform 42, entweder integral mit dem erweiterten Funktionsmodul 40 oder getrennt davon, in dem ROM 1 gespeichert werden und in den RAM 3, wenn erforderlich, gelesen werden.

[0054] Unter Bezugnahme auf Fig. 8 werden Einzelheiten einer Zusammenwirkung zwischen der Basisfunktion und

der erweiterten Funktion gemäß der zweiten Ausführungsform beschrieben werden, indem ein Beispiel eines Musikwiedergabedienstes genommen wird.

[0055] In einer ähnlichen Konfiguration wie die erste Ausführungsform wird, wenn eine Anforderung nach einer Wiedergabe einer Musik mit einem anderen Format als ein CD-Audio in dem Musikwiedergabedienst in dem Basisfunktionsmodul erzeugt wird, eine Steuerung zu einem Schritt ST35 gelenkt, wo eine virtuelle Plattform-Aktivierungseinheit, die in dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 bereitgestellt ist, eine virtuelle Plattformaktivierungsinstruktion ausführt, so dass die virtuelle Plattform 42 des erweiterten Funktionsmoduls 40 aktiviert wird. Wenn die virtuelle Plattform 42 aktiviert ist, versieht sie die virtuelle Plattformaktivierungseinheit in einem Schritt ST35' mit einem Rückgabewert, der anzeigt, dass die Aktivierung vollständig ist. Wenn bestätigt wird, dass die Aktivierung vollständig ist, wird eine Anfrage in dem Schritt ST30 über die erweiterte Funktionsvalidierungsschnittstelle, die in dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 bereitgestellt ist, plaziert, um zu bestimmen, ob der Dienst verarbeitet werden kann. Die nachfolgenden Schritte sind die gleichen wie die entsprechenden Schritte der ersten Ausführungsform, so dass die Beschreibung davon weggelassen wird.

[0056] Mit dem oben beschriebenen Aufbau kann die erweiterte Funktionsanwendung 43 in einer Weise unabhängig von dem Typ der Navigations-OS 22 geschrieben werden. Da das gleiche Anwendungsmodul ungeachtet einer Änderung in dem System oder der Navigations-OS verwendet werden kann, werden die Kosten und die Zeit, die für eine Systementwicklung erforderlich ist, verringert, und eine Wiederverwendung von Ressourcen wird möglich.

### Dritte Ausführungsform

[0057] Fig. 9 zeigt einen Mehrschichtaufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der Ausführungsform ist die virtuelle Plattform 42 für die zweite Ausführungsform ersetzt durch eine virtuelle Java-Maschine (JVM). Die erweiterte Funktionsanwendung 43, das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 41 sind in Java-Anwendungs-Codes geschrieben, die auf der JVM betrieben werden. Ein Benachrichtigen oder eine Datenkommunikation zwischen dem Basisfunktionsmodul 30, das in Codes geschrieben ist, die von der Navigations-OS 22 abhängen, und dem Basischnittstellenmodul 41 der erweiterten Funktionsanwendung 43 wird unter Verwendung einer Java-Quellschnittstelle 44 durchgeführt.

[0058] Unter Bezugnahme auf Fig. 9 sind die Elemente 30-31 und 200 die gleichen wie die entsprechenden Elemente der ersten und zweiten Ausführungsformen, so dass die Beschreibung davon weggelassen wird. Das erweiterte Funktionsmodul 40 umfasst die JVM 42 und die erweiterte Funktionsanwendung 43, die für eine aktuelle Verarbeitung verantwortlich ist, und in Java geschrieben ist. Die erweiterte Funktionsanwendung ist mit dem Basisfunktionschnittstellenmodul 41 versehen. Das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 31, das in dem Basisfunktionsmodul 30 definiert ist, tauscht Daten und Befehle mit dem Basischnittstellenmodul 41, das in der erweiterten Funktionsanwendung 43 definiert ist, in Übereinstimmung mit der Kommunikationsspezifikation der JNI 44 aus.

[0059] Einzelheiten einer Zusammenwirkung zwischen der Basisfunktion und der erweiterten Funktion gemäß der dritten Ausführungsform werden unter Bezugnahme auf Fig. 10 beschrieben werden, indem ein Beispiel des Musikwiedergabedienstes genommen wird.

[0060] In einer ähnlichen Konfiguration zu den ersten und zweiten Ausführungsformen wird, wenn eine Anforderung nach einer Wiedergabe von Musik eines anderen Formats als CD-Audio in dem Musikwiedergabedienst des Basis-

5 funktionsmoduls erzeugt wird, eine Aktivierungsinstruktion in einem Schritt ST35 in einer JVM-Aktivierungseinheit ausgeführt, die in dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 bereitgestellt ist. Durch ein Aufrufen einer Konstruktor-Funktion in dem erweiterten Funktionsmodul 40 wird die JVM 42 gestartet. Wenn die JVM 42 gestartet ist, wird ein Zeiger auf einen Arbeitsbereich der JVM 42 in der Form eines Rückgabewertes der Konstruktor-Funktion in dem Schritt ST35' erlangt. Durch ein Identifizieren einer Variablen, auf die von dem Zeiger gezeigt wird, werden das erweiterte Funktionsmodul 40 und das Basisfunktionsmodul 30 für einen Austausch von Daten und Befehlen eingestellt.

[0061] Nachdem die JVM gestartet ist, wird ein Befehl als eine Java-Anwendung ausgegeben, um abzufragen, ob das erweiterte Funktionsmodul mit einem anwendbaren Erweiterungsprogramm versehen ist. Eine Antwort auf die Anfrage wird in einem Schritt ST40 in dem erweiterten Funktionsmodul 40 gegeben. Wenn bestimmt wird, dass ein anwendbares Programm vorhanden ist, wird ein Erweiterungsprogramm in dem Schritt ST30 als eine erweiterte Funktionsanwendung unter Verwendung des Arbeitsbereiches, der in dem Schritt ST35 erlangt ist, gestartet. Ein Zeiger in der Form eines Rückgabewertes wird von dem Erweiterungsprogramm erlangt, wobei der Zeiger einen Arbeitsbereich, der von dem Erweiterungsprogramm und dem Basisfunktionsmodul geteilt wird, anzeigt, womit das System für einen Datenaustausch eingerichtet ist. Wenn das Erweiterungsprogramm gestartet ist, wird die externe Speicherschnittstelle in dem Basisfunktions-Schnittstellenmodul 41 in einem Schritt ST41 aufgerufen, um die zu verarbeitenden Musikdaten zu erlangen.

25 In der externen Speicherschnittstelle sind Vertreter-Zugriffsmuster, die gemeinsame Variablenadressen und Befehlsmuster simulieren, die dem externen Speichercontroller in dem Basisfunktionsmodul 30 zu präsentieren sind, definiert. Wenn ein Zugriff auf das Vertreterzugriffsmuster in dem Schritt ST42 auftritt, konvertiert die JNI 44 das Vertreterzugriffsmuster in ein Funktionsmuster und ein Variablenmuster, die in dem Basisfunktionsmodul 30 gültig sind, so dass der externe Speicher-Controller aktiviert wird. In einem Schritt ST32 erlangt der externe Speicher-Controller

30 (nicht gezeigt) die wiederzugebenden Musikdaten von dem externen Speichermedium. Die so erlangten Musikdaten werden in einem Schritt ST33 zu dem Musikdatenpuffer übertragen, um so für eine Verwendung durch die erweiterte Funktionsanwendung 43 verfügbar zu sein. Spezifischer speichert in einem Schritt ST33 der Musikdatenpuffer die Daten in einem gemeinsamen Bereich unter Verwendung eines Zeigers der gemeinsamen Variablen, der als eine Antwort in dem Schritt ST33 erlangt wurde. Der Musikpuffer sendet einen Befehl zu der Musikdatenerweiterungseinheit

35 156 in der erweiterten Funktionsanwendung 43, der anzeigt, dass die Speicherung vollständig ist. In einem Schritt ST43 wird der Erweiterungsprozess durchgeführt. Die Musikdaten, die in ein Format konvertiert sind, das in einem gewöhnlichen Peripheriegerät 11 wiedergegeben werden kann, werden in einem Schritt ST44 über die Datenzulieferschnittstelle 157 in dem Basisfunktions-Schnittstellenmodul 41 ausgetragen, indem ein Zeiger zu einem Datenzulieferpuffer in dem Basisfunktionsmodul 30 und ein Funktionszeiger der Datenzuliefereinheit 158 in dem Basisfunktionsmodul 30 verwendet werden. In dem Schritt ST44 werden die Musikdaten über die periphere Schnittstelle 12 der Peripherieeinrichtung 11 für eine Wiedergabe zugeführt.

40 65 [0062] Mit dem oben beschriebenen Aufbau ist es mög-

lich, die erweiterte Funktion, die in der Allzweck-Java geschrieben ist, zu benutzen, ungeachtet des Typs einer Plattform und einer Navigations-OS. Eine Entwicklung einer erweiterten Funktion wird auch in einer Weise erleichtert, die von einer Änderung in der Plattform und in der Navigations-OS nicht beeinträchtigt wird.

## Vierte Ausführungsform

[0063] Fig. 11 zeigt einen Aufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer vierten Ausführungsform, indem ein Beispiel des Basisfunktionsmoduls veranschaulicht wird, das unterschiedlich von jenem der ersten bis dritten Ausführungsformen ist.

[0064] Unter Bezugnahme auf Fig. 11 umfasst das Basisfunktionsmodul 30 Programme, die die Basisfunktionen in dem Fahrzeug-Bordinformationssystem bereitstellen. Bezugsszeichen 301-303 zeigen Untermodule an, die als Segmentationen der jeweiligen Basisfunktionen definiert sind, die von dem Basisfunktionsmodul bereitgestellt sind. Beispielsweise ist das Basisfunktions-Untermodul 301 verantwortlich für eine Musikwiedergabe, das Basisfunktions-Untermodul 302 ist verantwortlich für einen Navigationsdienst, und das Basisfunktions-Untermodul 303 ist verantwortlich für einen Suchdienst, der auf eine Netzinformation zugreift, die durch das Internet oder ein zugewiesenes Informationszentrum bereitgestellt wird. Eine Modulkommunikationschnittstelle 304 ist in jedem der Basisfunktions-Untermodulen bereitgestellt und verantwortlich für eine Kommunikation mit den anderen Modulen. Untermodul-Applikationsprogrammierungs-Schnittstellen (API) 305, 3062 und 3063 sind in der Modulkommunikationsschnittstelle 304 bereitgestellt und definieren Kommunikationsspezifikationen für eine Kommunikation mit den anderen Modulen. Das Untermodul API 305 definiert die Kommunikationsspezifikation bezüglich der erweiterten Funktionsschnittstelle 31, die Untermodul-API 3062 definiert die Kommunikationsspezifikation bezüglich des Basisfunktions-Untermoduls 302, und die Untermodul-API 3063 definiert die Kommunikationsspezifikation bezüglich des Basisfunktions-Untermoduls 303. Die Untermodul-APIs 3062 und 3063 sind erforderlich, wenn das Basisfunktions-Untermodul 301 eine Beziehung zu den Basisfunktions-Untermodulen 301 und 302 aufweisen. Wenn keine Beziehung besteht, sind die Untermodul-APIs 3062 und 3063 nicht notwendig. Die anderen Basisfunktions-Untermodule 302 und 303 sind auch mit jeweiligen Modulkommunikationsschnittstellen für eine Kommunikation mit anderen Modulen versehen, und diese Modulkommunikationsschnittstellen sind mit einer erweiterten Funktions-API und Untermodul-APIs versehen, wenn erforderlich. Das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 31 ist in dem Basisfunktionsmodul 30 zum Verbinden mit der erweiterten Funktion bereitgestellt. In einer ähnlichen Konfiguration wie der des Basisfunktions-Untermoduls 301 ist das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul 31 mit einer Modulkommunikationsschnittstelle 314 versehen. Die Modulkommunikationsschnittstelle 314 ist mit Untermodul-APIs 3161, 3162 und 3163 versehen.

[0065] Fig. 12 zeigt Einzelheiten der Modulkommunikationsschnittstelle 304 und der Untermodul-APIs 3062 und 3063.

[0066] Unter Bezugnahme auf Fig. 12 sind Beispiele der Untermodul-APIs 3062 und 3063, die in der Modulkommunikationsschnittstelle 304 definiert sind, gezeigt.

[0067] Die Untermodul-API 3062 ist für ein Navigationsdienst-Basisfunktionsuntermodul ausgelegt, und die Untermodul-API 3063 ist für ein Suchdienst-Basisfunktionsuntermodul ausgelegt. In den Untermodul-APIs 3062 und 3063

sind Funktionen, die durch das entsprechende Modul bereitgestellt sind, und ein Datenaustauschformat zum Benutzen der Funktionen als Anwendungsprogrammschnittstellen definiert. In dem Beispiel der Fig. 12 sind für das Suchdienst-

5 Basisfunktionsmodul Formate für einen Austausch von Daten und Befehlen definiert, einschließlich des Namens eines Dienstes, des Namens einer Funktion für einen Austausch von Daten und Befehlen, eines Befehlsbereiches, eines Argumentbereiches und eines Rückgabewertbereiches. Spezifischer wird für den Suchdienst der Funktionsname von "Browser Module" verwendet. Befehle zum Starten und Beenden des Suchens und ein Befehl für eine Suchausführung sind definiert. Es ist auch spezifiziert, dass eine Adresse, die der Suche unterworfen ist, als ein Argument der Funktion geschrieben werden sollte. Ein Statuswert, der anzeigt, ob die Suche erfolgreich oder fehlerhaft ist, wird als ein Rückgabewert von der Funktion gegeben.

[0068] Wenn die Funktion von dem Basisfunktions-Untermodul in Übereinstimmung mit der API-Definition aufgerufen wird, überträgt ein Benachrichtigungsprozessor 307, der in der Modulschnittstelleneinheit definiert ist, eine Information zu dem anderen Untermodul in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Prozedur unter Verwendung einer Benachrichtigung.

[0069] Ein Benachrichtigungsempfangsprozessor 308 in der Modulkommunikationsschnittstelle des Funktionsuntermoduls 304, das die Nachricht empfängt, überträgt die Funktion, Daten und Befehle, die definiert sind, zu einer Ausführungseinheit 309 in dem Basisfunktionsuntermodul 304 in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Prozedur.

[0070] Fig. 13 zeigt Einzelheiten einer Zusammenwirkung bezüglich des erweiterten Funktionsschnittstellenmoduls 31.

[0071] Unter Bezugnahme auf Fig. 13 ist die erweiterte Funktions-API 305 bereitgestellt, den erweiterten Funktionsdienst zu verwenden, der von dem erweiterten Funktionsmodul 40 über das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 31 bereitgestellt ist. In einer ähnlichen Konfiguration wie die Untermodul-APIs 3062 und 3063 der Name eines erweiterten Funktionsdienstes, der Name einer Funktion für einen Austausch von Daten und Befehlen, und Formate für einen Austausch von Daten und Befehlen einschließlich eines Befehlsbereiches, eines Argumentbereiches und eines Rückgabewertbereiches. Wenn die Funktion des erweiterten Funktionsmoduls 40 in dem internen Prozess des Basisfunktions-Untermoduls 301 notwendig ist, ruft der interne Prozess die erweiterte Funktion unter Verwendung der erweiterten Funktions-API auf.

[0072] Der Aufruf von der erweiterten Funktions-API 305 wird zu der Modulkommunikationsschnittstelle 314 in dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 übertragen und dann von einem Nachrichtenempfangsprozessor 320 in der Modulkommunikationsschnittstelle 314 empfangen. Der Aufruf von der erweiterten Funktion, die von dem Nachrichtenempfangsprozessor 320 empfangen wird, wird in ein Format konvertiert, das in dem erweiterten Funktionsmodul 40 über einen JNI-Kommunikationsprozessor 318 und die JNI 44 verwendet werden kann.

[0073] Wenn das erweiterte Funktionsmodul 40 auf die Funktion des Basisfunktionsuntermoduls 30 zugreift, wird ein Aufruf, der über die JNI 44 übertragen wird, von dem JNI-Empfangsprozessor 319 empfangen. In Abhängigkeit von dem Typ einer Funktion, die von dem erweiterten Funktionsmodul 40 aufgerufen wird, verwendet der JNI-Empfangsprozessor 319 die entsprechende der Untermodul-APIs 3161, 3162 und 3163, um so das notwendige Basisfunktionsuntermodul über den Nachrichtenkommunikationsprozessor 317 aufzurufen.

[0074] Die Nachricht, die unter Verwendung einer der Untermodul-APIs 3161, 3162 und 3163 übertragen wird, wird der Ausführungseinheit 309 über den Nachrichtenempfangsprozessor 308 zugeführt, der in der Modulkommunikationsschnittstelle 304 des entsprechenden Basisfunktionsuntermoduls definiert ist. In der Ausführungseinheit 309 wird die notwendige Untermodulverarbeitung aufgerufen.

[0075] In dem oben beschriebenen Aufbau ist beschrieben, dass die Modulkommunikationsschnittstelle 304 des Basisfunktionsuntermoduls mit der Untermodul-API, die verantwortlich für eine Kommunikation mit dem erweiterten Funktionsschnittstellenmodul 31 ist, und mit den Untermodul-APIs 3062 und 3063, die verantwortlich für eine Kommunikation mit den anderen Basisfunktions-Untermodulen sind, versehen ist. Es ist beschrieben, dass die Modulkommunikationsschnittstelle 314 des erweiterten Funktionsschnittstellenmoduls 31 mit den Untermodul-APIs 3161, 3162 und 3163, die verantwortlich für eine Kommunikation mit den jeweiligen Basisfunktionsuntermodulen 301, 302 und 303 sind, versehen ist. Alternativ können die Modulkommunikationsschnittstellen 304 und 314 nur mit der Untermodul-API versehen sein, die für das Modul ausgelegt ist, mit welchem eine Inter-Modul-Kommunikation notwendig ist.

[0076] Gemäß der Konfiguration der vierten Ausführungsform ist es möglich, das Basisfunktionsmodul in einzelne Untermodule zu teilen, die für jeweilige Funktionen ausgelegt sind. Funktionen können durch ein Schalten zwischen den Untermodulen aufgerufen werden.

[0077] Die Untermodul-API kann auch als Segmente definiert werden, die für einzelne Unternodule ausgelegt sind. Es ist somit möglich, zwischen APIs in Abhängigkeit von dem Schalten zwischen den Untermodulen zu schalten. Eine Software-Skalierung und Mann-Stunden, die zu der Zeit einer Funktionsaktualisierung erforderlich ist, die Kosten, die für eine Korrektur von Defekten bei einer Installation erforderlich sind, und die Kosten, die für eine Installation erforderlich sind, werden erfolgreich verringert.

[0078] Das Verarbeitungssystem in dem erweiterten Funktionsmodul ist durch die erweiterte Funktions-API verborgen. Es ist somit für das Basisfunktionsmodul möglich, die Funktion, die von dem erweiterten Funktionsmodul bereitgestellt wird, zu benutzen, ohne durch das Verarbeitungssystem des erweiterten Funktionsmoduls beeinträchtigt zu werden.

#### Fünfte Ausführungsform

[0079] Fig. 14 zeigt einen Aufbau eines Fahrzeug-Bordinformationssystems gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die einen alternativen Aufbau des erweiterten Funktionsmoduls veranschaulicht.

[0080] Unter Bezugnahme auf Fig. 14 ist der Aufbau des Basisfunktionsmoduls der gleiche wie jener der vierten Ausführungsform, so dass die Beschreibung davon weggelassen wird. Das erweiterte Funktionsmodul 40 umfasst im Wesentlichen die JVM 42 und die erweiterte Funktionsanwendung 43. Die erweiterte Funktionsanwendung 43 umfasst ein erweitertes Funktionsausführungsmodul 414, das für eine Ausführung einer aktuellen erweiterten Funktion verantwortlich ist, einen JNI-Kommunikationsprozessor 410, der verantwortlich für ein Verarbeiten einer Kommunikation von dem Basisfunktionsmodul 30 über die JNI 44, die Basisfunktionschnittstellenmodule 411, 412 und 413 zum Benutzen der Basisfunktionsuntermodule 301, 302 und 303 jeweils in dem Basisfunktionsmodul 30 ist.

[0081] In der fünften Ausführungsform sind die Funktionen des erweiterten Funktionsausführungsmoduls 414, das

es zulässt, dass die Basisfunktionsuntermodule die Funktion des erweiterten Funktionsausführungsmoduls 414 benutzt, und das Datenformat in der Untermodul-API 305 definiert. Die Funktion wird dem JNI-Kommunikationsprozessor 410 in der erweiterten Funktionsanwendung 414 über das erweiterte Funktionsschnittstellenmodul 31 und die JNI 44 zugeführt. Der JNI-Kommunikationsprozessor 410 ruft die empfangene Funktion auf und konvertiert die Daten in ein Format, das von dem erweiterten Funktionsausführungsmodul 414 verarbeitet werden kann. Wenn das erweiterte Funktionsausführungsmodul 414 die Funktion eines der Basisfunktionsuntermodule in dem Basisfunktionsmodul 30 verwendet, werden die Basisfunktionschnittstellenmodule 411, 412 und 413, die in der erweiterten Funktionsanwendung 43 bereitgestellt sind, verwendet. Die Basisfunktionschnittstellenmodule 411, 412 und 413 sind bereitgestellt, den jeweiligen Basisfunktionsuntermodulen zu entsprechen, die von dem erweiterten Funktionsausführungsmodul 414 angefordert werden. Die Basisfunktionschnittstellenmodule 411, 412 und 413 sind als Vertretermuster, die in Java geschrieben sind, definiert, um die gleiche API-Funktion zu definieren, wie sie in den Untermodul-APIs 3161, 3162 und 3163 des erweiterten Schnittstellenmoduls 31 definiert sind. Das Vertretermuster ist in der Form von Funktionen und Variablen definiert, die durch die erweiterte Funktionsanwendung 43 zugänglich sind.

[0082] Das Vertretermuster wird durch den JNI-Empfangsprozessor 319 über die JNI 44 übersetzt und dem Basisfunktionsuntermodul unter Verwendung der Untermodul-API der erweiterten Funktionsnetzstelle 41 zugeführt.

[0083] In der fünften Ausführungsform ist die Vielzahl der Basisfunktionschnittstellenmodule 411, 412 und 413 in der erweiterten Funktionsanwendung 43 des erweiterten Funktionsmoduls 40 bereitgestellt, um der Vielzahl der Basisfunktionsuntermodule 301, 302 und 303 zu entsprechen. Alternativ können nur jene Basisfunktionschnittstellenmodule, die notwendigen Basisfunktionsuntermodulen entsprechen, mit welchen eine Kommunikation notwendig ist, bereitgestellt werden.

[0084] Gemäß der Konfiguration der fünften Ausführungsform ist es für das erweiterte Funktionsausführungsmodul 414 möglich, eine normalerweise verfügbare Funktion zu verwenden, um auf das Basisfunktionsuntermodul zuzugreifen, ohne durch das Verarbeitungssystem des Basisfunktionsmoduls 30 beeinträchtigt zu sein.

[0085] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und Variationen und Modifikationen können ausgeführt werden, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeug-Bordinformationssystem, umfassend: eine Plattformeinheit (200) einschließlich Hardware (20), Basissoftware (22) zum Steuern und Verwalten der Hardware, und zum Ausführen eines Programms; ein Basisfunktionsmodul (30), das zu der gleichen Zeit gestartet wird; wie die Plattform gestartet wird, und mit Programmen versehen ist, die grundlegende Fahrzeug-Bordinformationsdienste bieten; ein erweitertes Funktionsmodul (40), das in die Plattform, wenn erforderlich, eingebaut ist, und mit Programmen versehen ist, die erweiterte Fahrzeug-Bordinformationsdienste bieten, wobei das Basisfunktionsmodul mit einem erweiterten Funktions-Schnittstellen-(31)-Modul zum Austauschen von Information und Befehlen mit dem erweiterten Funktionsmodul versehen ist,

das erweiterte Funktionsmodul mit einem Basisfunktions-Schnittstellenmodul (41) zum Austauschen von Information und Befehlen mit dem Basisfunktionsmodul versehen ist,

das erweiterte Funktionsmodul und das Basisfunktionsmodul Information für ein Zusammenwirken über das Basisfunktions-Schnittstellenmodul und/oder das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul austauschen.

2. Fahrzeug-Bordinformationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erweiterte Funktionsmodul umfasst:

eine virtuelle Plattform (42), die auf der Plattformeinheit angelegt ist; und

eine erweiterte Funktionsanwendung (43), die in der virtuellen Plattform übersetzt und ausgeführt wird, und in einer Sprache geschrieben ist, die nicht von der Plattformeinheit abhängt, und wobei das Basisfunktions-Schnittstellenmodul in der erweiterten Funktionsanwendung bereitgestellt ist.

3. Fahrzeug-Bordinformationssystem nach Anspruch 20

2, dadurch gekennzeichnet, dass die virtuelle Plattform eine virtuelle Java-Maschine (42) ist, die erweiterte Funktionsanwendung in Java geschrieben ist und das Basisfunktions-Schnittstellenmodul und das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul miteinander in Über- 25 einstimmung mit einer Java-Quellschnittstelle kommunizieren.

4. Fahrzeug-Bordinformationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisfunktionsmodul eine Vielzahl von Basisfunktions-Untermodulen (301, 303) und das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul (31) umfasst, und das Basisfunktions-Untermodul oder das erweiterte Funktions-Schnittstellenmodul mit einer Kommunikationsspezifikations-Definitionseinheit versehen ist, die eine Spezifikation für eine Kommunikation mit anderen Modulen definiert, mit welchen eine Kommunikation erforderlich ist.

5. Fahrzeug-Bordinformationssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisfunktions- 40 Schnittstellenmodul in dem erweiterten Funktionsanwendungsmodul mit Basisfunktions-Schnittstellenmodulen (411, 412, 413) versehen ist, die für Basisfunktions-Untermodule ausgelegt sind, mit welchen eine Kommunikation bei einem Ausführen einer erweiterten Funktion erforderlich ist, so dass eine Funktion des Basisfunktions-Untermoduls über das Basisfunktions-Schnittstellenmodul verwendet wird.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

**- Leerseite -**

FIG. 1

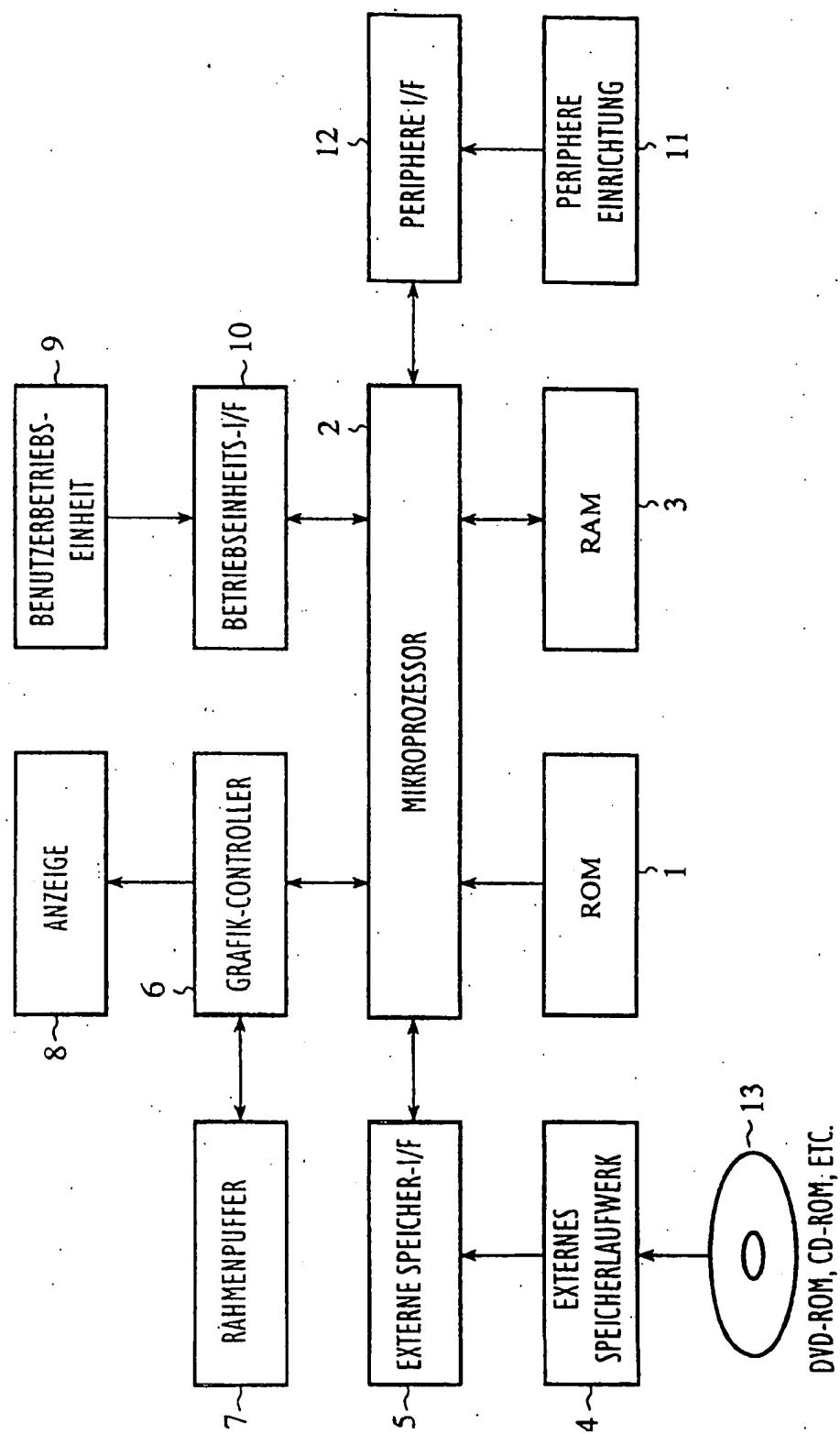
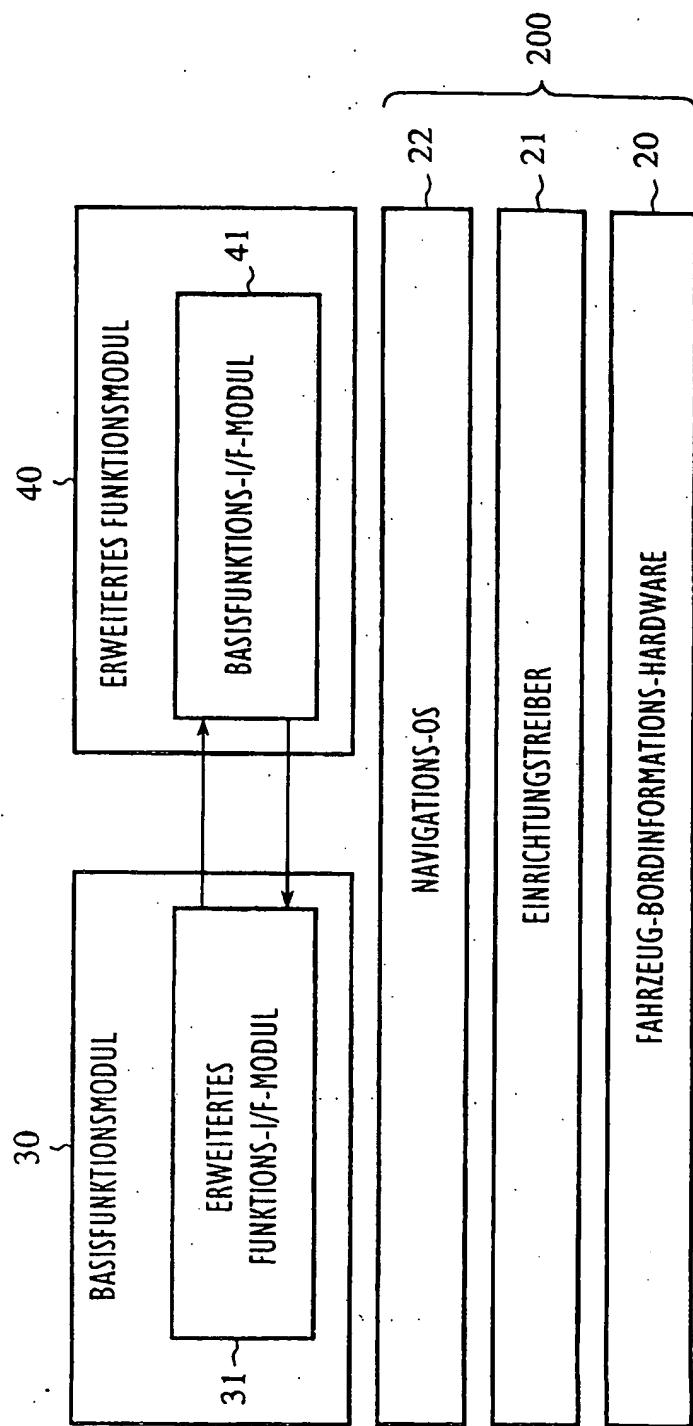


FIG. 2



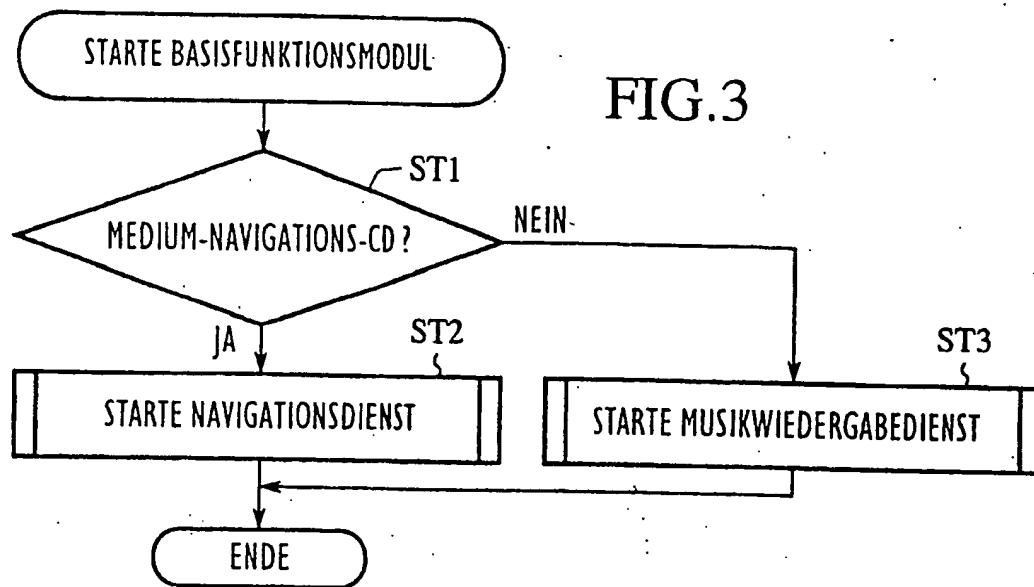


FIG.4

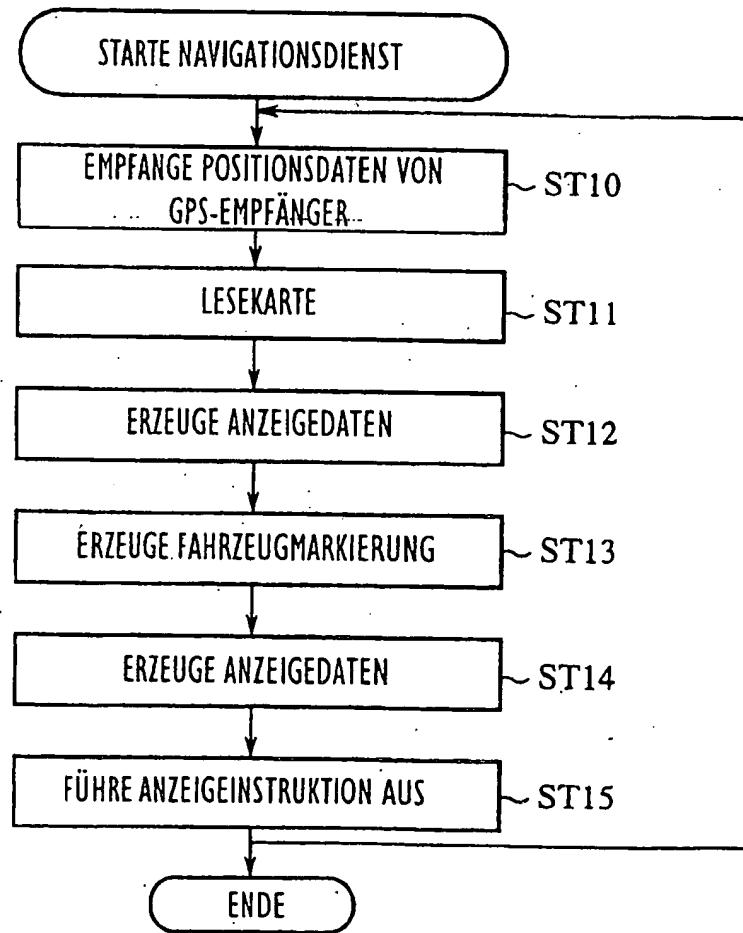


FIG.5

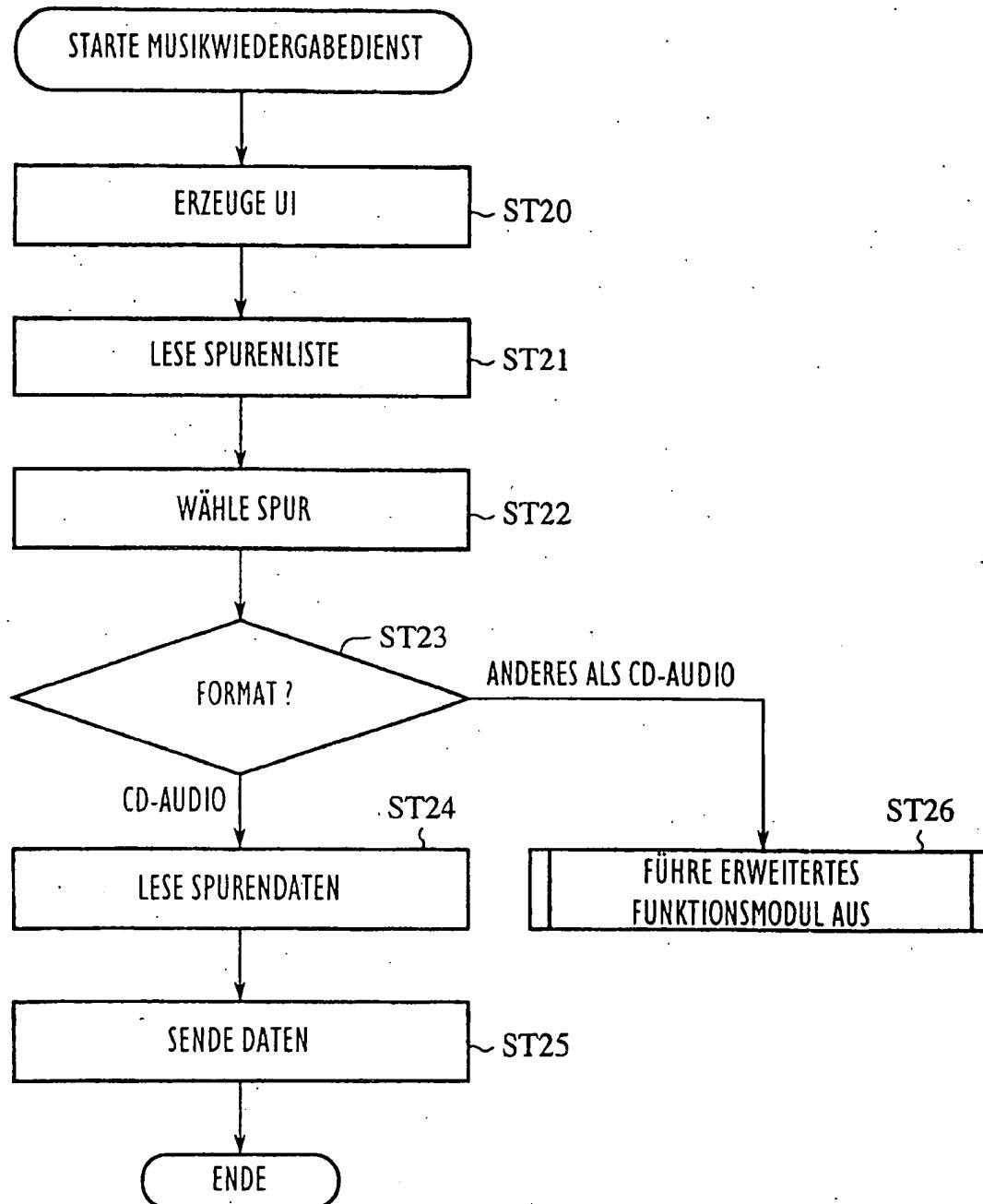


FIG. 6

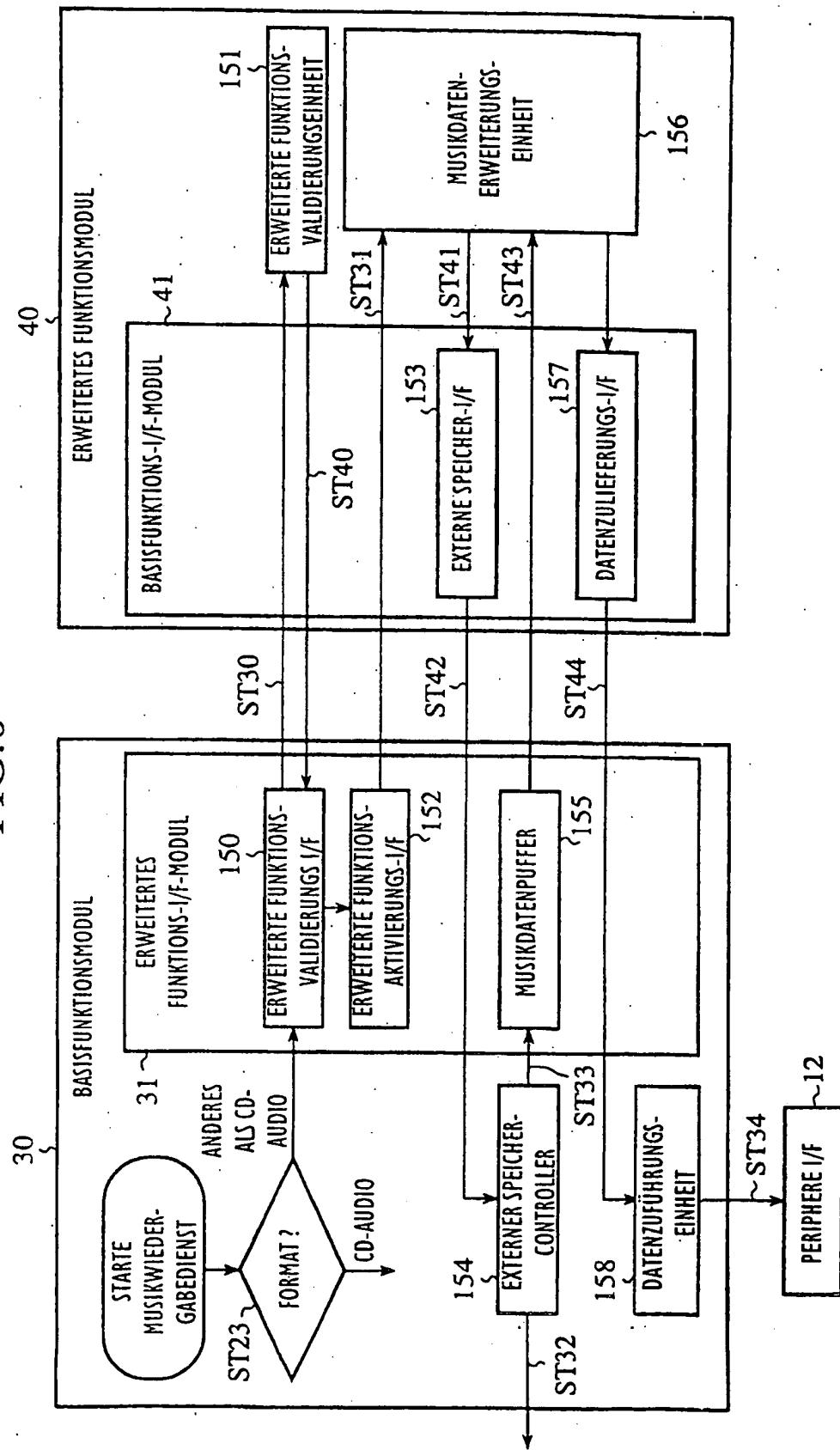


FIG.7

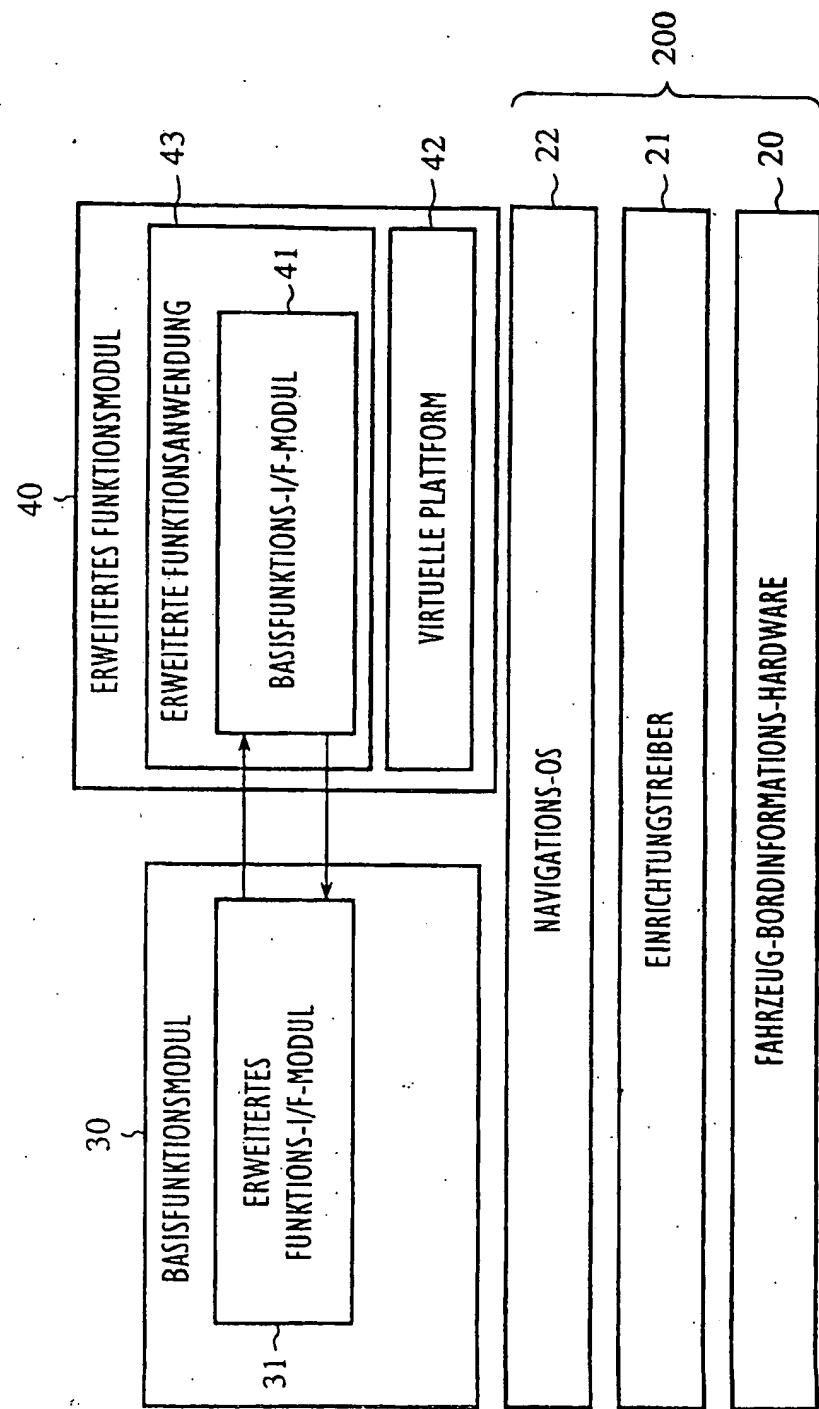


FIG. 8

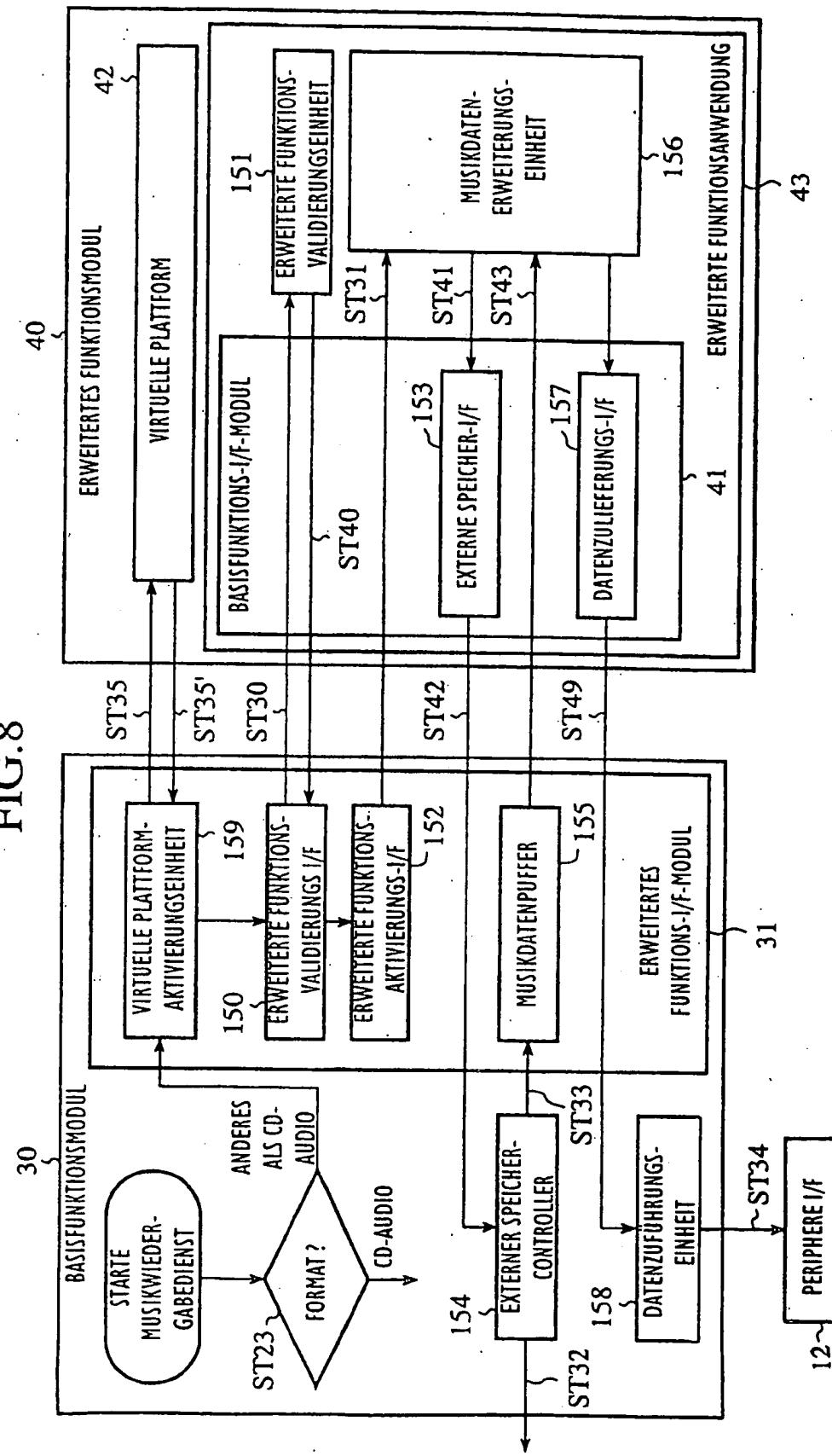


FIG.9

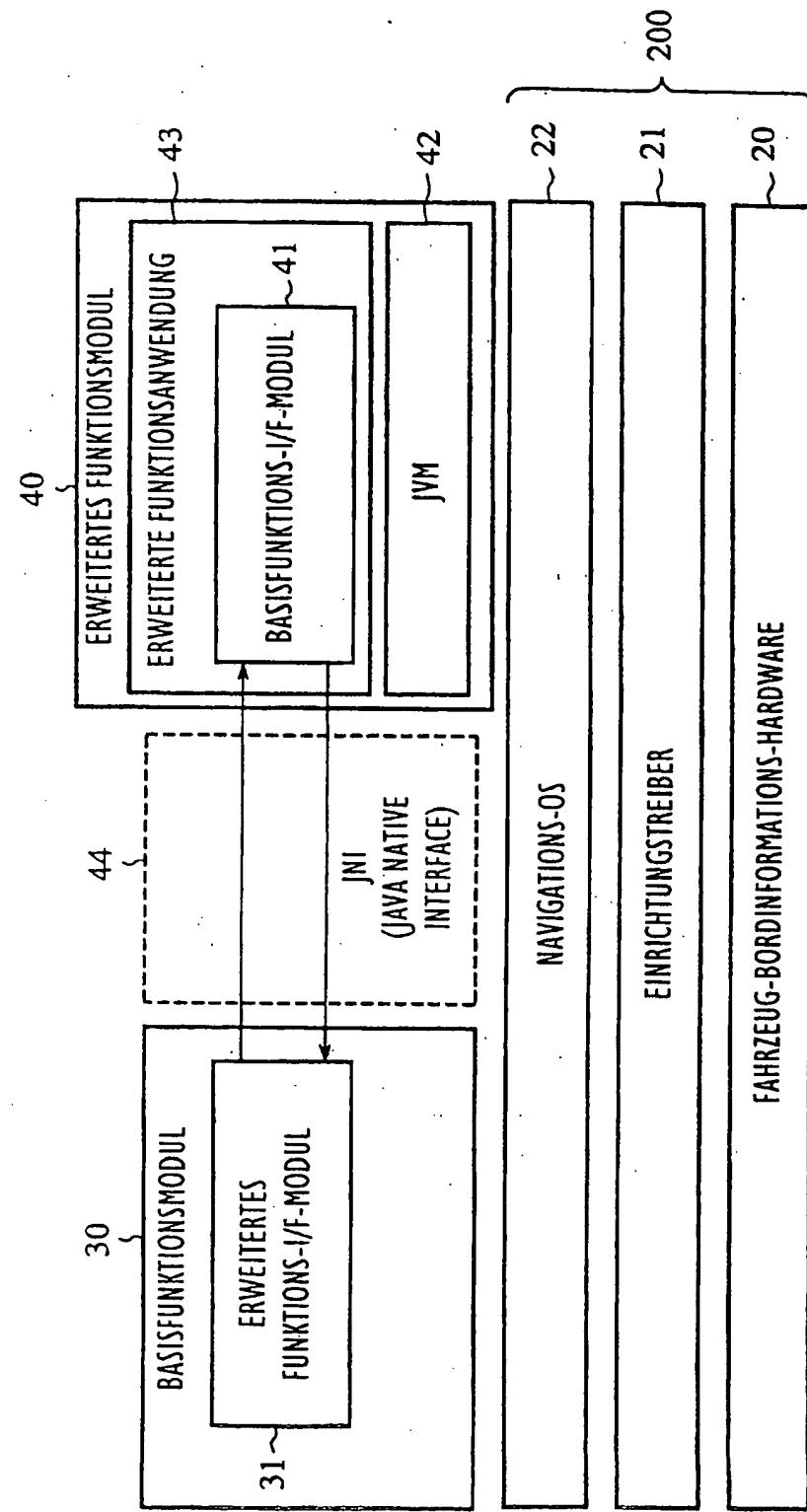


FIG. 10

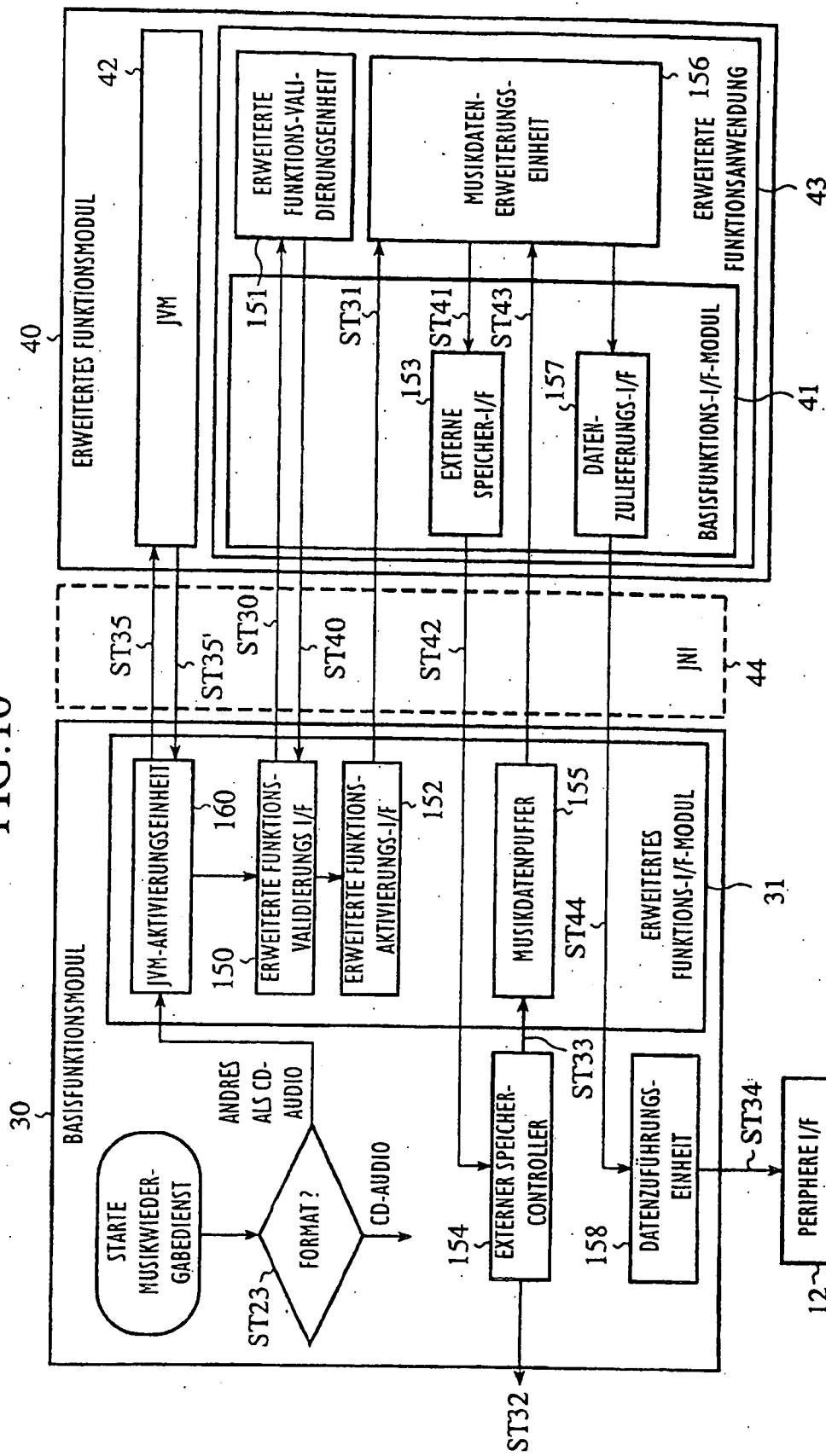


FIG.11

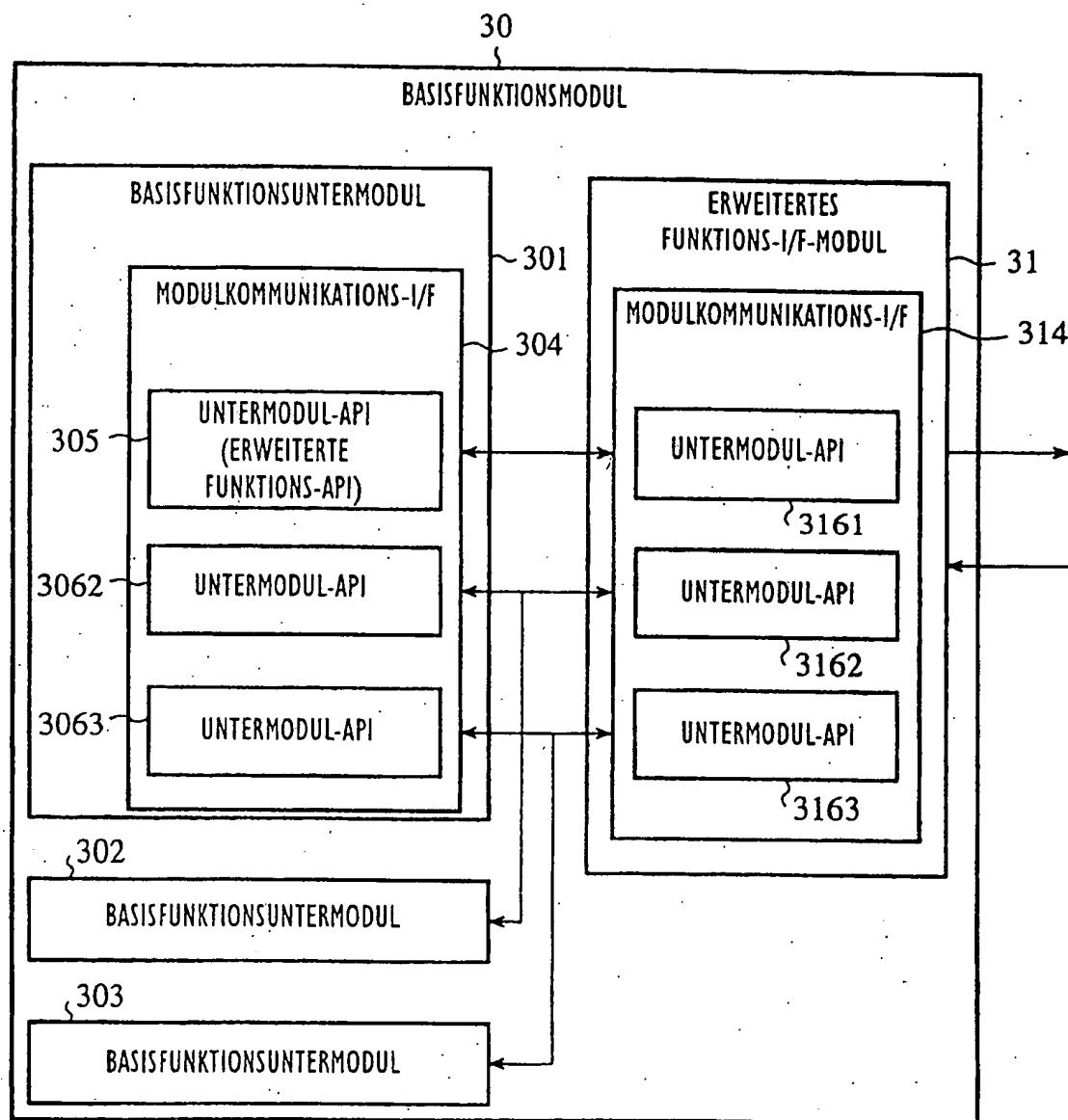


FIG. 12

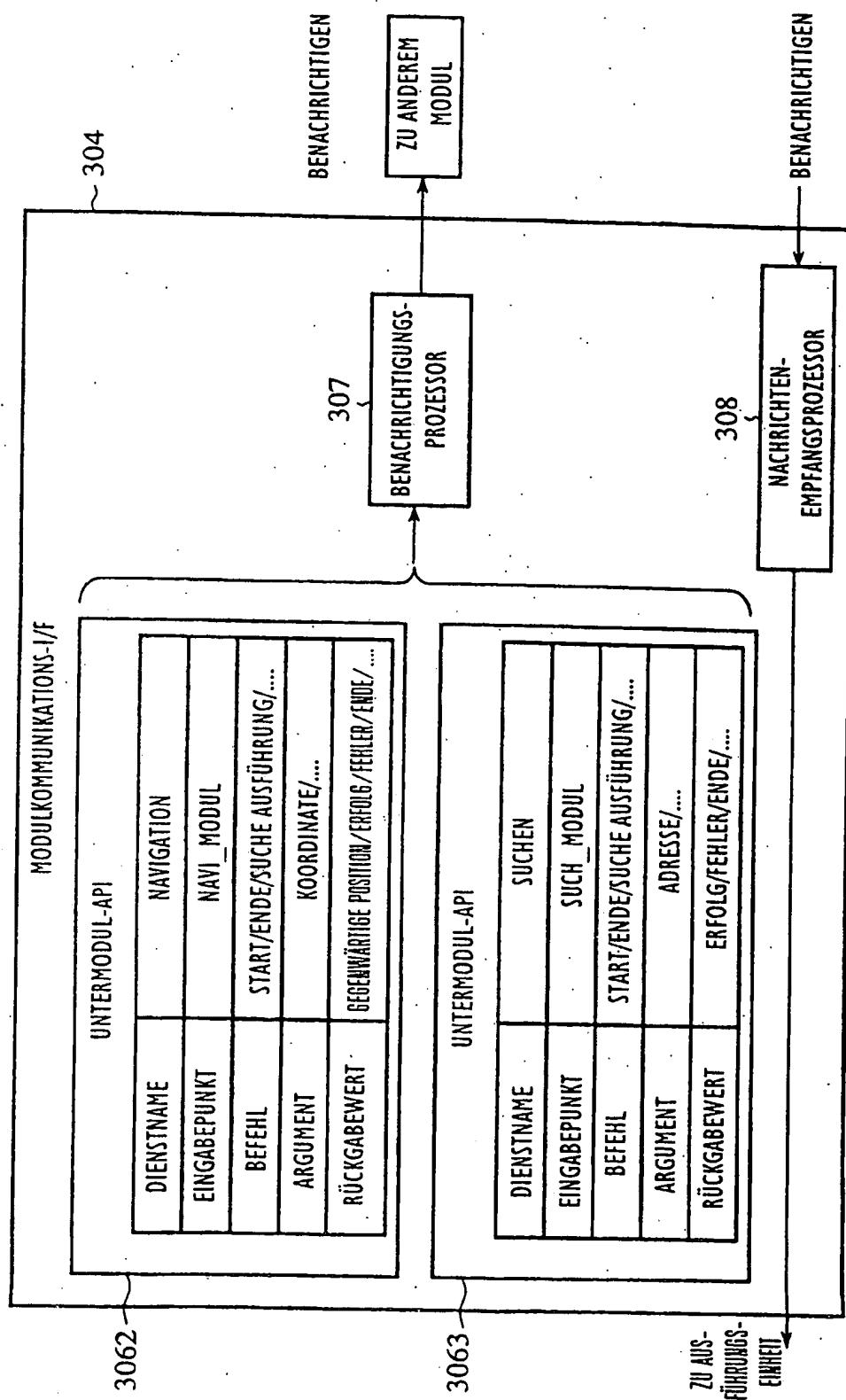


FIG. 13

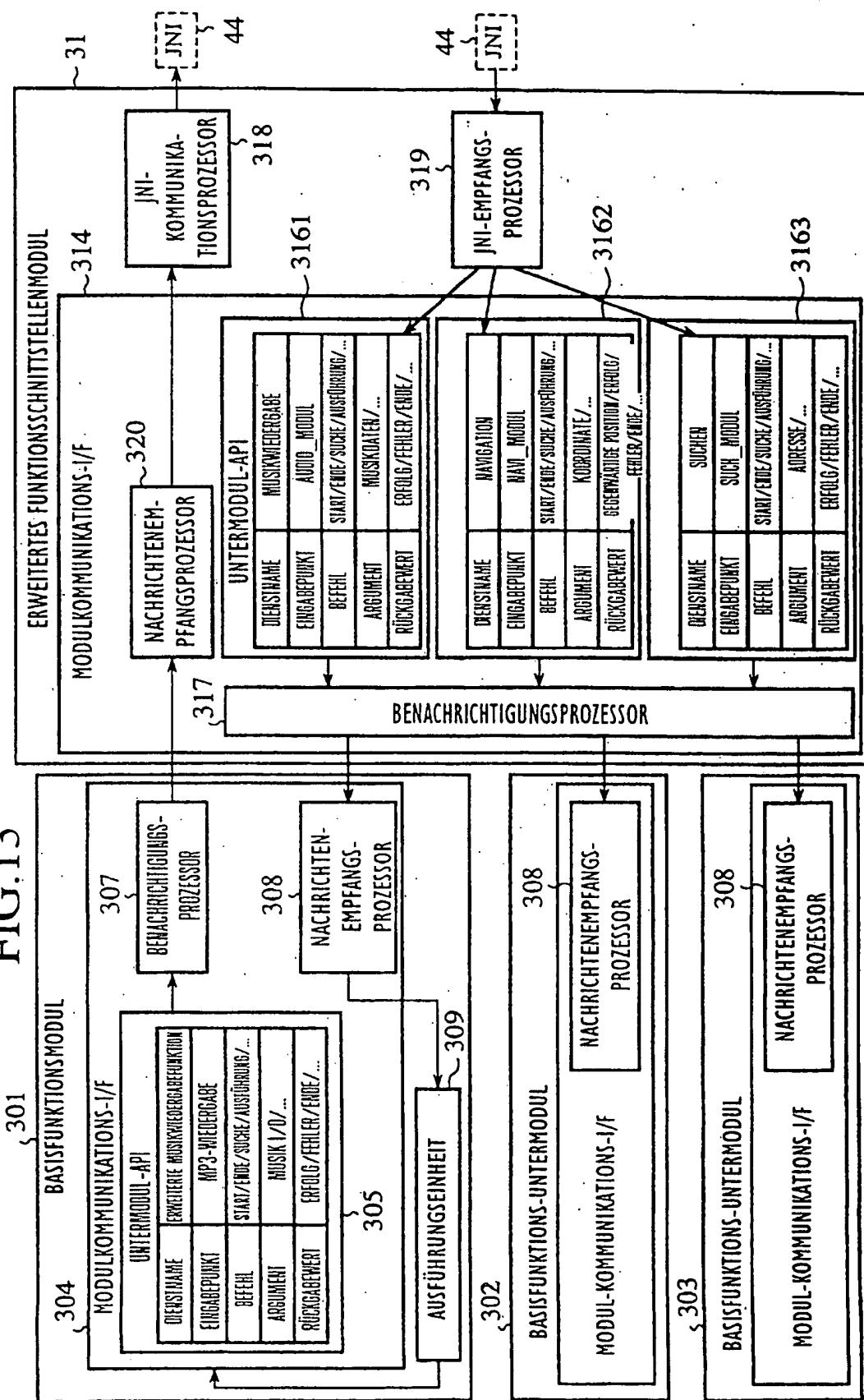


FIG.14

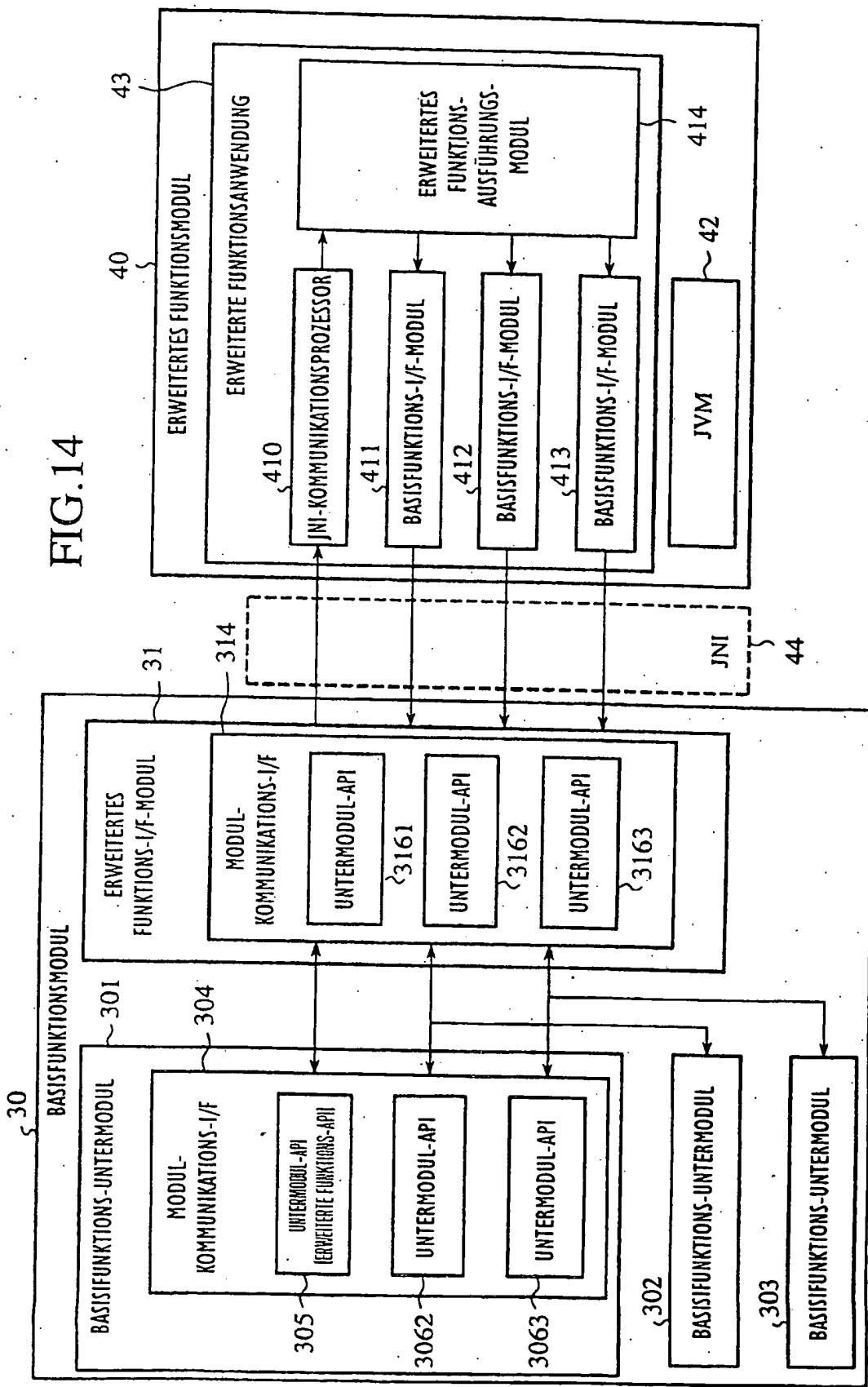


FIG.15

